Operating manual

Bedienungsanleitung

Manuel d’emploi

PACEline

Digital charge amplifier

Digitaler Ladungsverstärker

Amplificateur de charge

CMD600

A2781-2.1 en/de/fr

HBM

English . . . . . Page 3 – 46
Deutsch . . . . . Seite 47 – 90
Français . . . . . Page 91 – 135

Contents **Page**

Safety instructions **5**

1 Scope of supply and accessories **10**

2 Application instructions **11**

3 Device description **11**

3.1 System input/output 12

3.2 System LED 12

3.3 Sensor connection 13

3.4 Ethernet interface 13

3.5 Digital input/output 14

3.6 Principle of operation 15

3.6.1 The measuring chain 15

3.6.2 Voltage supply, control inputs and analog outputs 17

3.6.3 Low-pass filter 18

3.6.4 High-pass filter 18

3.6.5 Peak-value memory 19

3.6.6 SensorTeach 19

3.7 TEDS transducer identification 21

3.8 Parameter sets 24

4 Conditions on site **25**

4.1 Ambient temperature 25

4.2 Moisture and humidity 25

5 Mounting **26**

6 Starting up **27**

6.1 CMD600 power up behavior 27

6.2 Electrical connection 28

6.2.1 Connecting the sensors 28

6.2.2 Connect the system input/output 29

6.2.3 Ethernet connection 29

6.2.4 Digital inputs/outputs (optional) 30

6.2.5 Installing the parameterization software ”CMD Assistant” . 30

7 Software for parameterizing the CMD600 . . . . . **31**

7.1 Settings example 32

7.2 Command set of parameterization software 33

8 Error messages / Operating state (LED display) 33

9 Softwareupdate 34

10 Firmwareupdate 35

11 Tips regarding piezoelectric measurement technology 37

11.1 Functionality of piezoelectric sensors 37

11.2 Available models and information on installation 39

11.3 Information about the charge amplifier and electrical connection 40

11.4 Thermal influences 42

11.5 Mechanical influences 43

11.6 Selection of components 44

12 Technical support 46

Safety instructions

Intended use

The CMD600 charge amplifier is to be used exclusively for measurement tasks and directly related control tasks. Use for any purpose other than the above is deemed to be **non**-designated use.

In the interests of safety, the charge amplifier should only be operated as described in the operating manual. It is also essential to comply with the legal and safety requirements for the application concerned during use. The same applies to the use of accessories.

Each time, before starting up the equipment, you must first run a project planning and risk analysis that takes into account all the safety aspects of automation technology. This particularly concerns personal and machine protection.

Additional safety precautions must be taken in plants where malfunctions could cause major damage, loss of data or even personal injury. In the event of a fault, these precautions establish safe operating conditions.

This can be done, for example, by mechanical interlocking, error signaling, limit value switches, etc.

The charge amplifier is not a safety element within the meaning of its intended use. For safe and trouble-free operation, this amplifier must not only be correctly transported, stored, sited and mounted but must also be carefully operated and maintained.

The device must not be connected directly to the mains supply. The maximum supply voltage must not exceed 18 to 30 V_{DC}.

Safety rules

Before commissioning, make sure that the mains voltage and type of current match the mains voltage and type of current at the place of operation and that the circuit used is efficiently protected. Connecting electrical devices to low voltage: to separated extra-low voltage only (safety isolating transformer according to DINVDE 0551/EN60742). Do not operate the device if the mains lead is damaged. The device complies with the safety requirements of DIN EN 61010 Part 1 (VDE 0411 Part 1).

The supply connection, as well as the signal and sensor leads, must be installed in such a way that electromagnetic interference does not adversely affect device functionality (HBM recommendation: ”Greenline shielding design”, downloadable from the Internet at http://www.hbm.com/Greenline).

Automation equipment and devices must be covered over in such a way that adequate protection or locking against unintentional actuation is provided (e.g. access checks, password protection, etc.).

When devices are working in a network, these networks must be designed in such a way that malfunctions in individual nodes can be detected and shut down.

Safety precautions must be taken both in terms of hardware and software, so that a line break or other interruptions to signal transmission, such as via the bus interfaces, do not cause undefined states or loss of data in the automation device.

General dangers of failing to follow the safety instructions

The CMD600 charge amplifier corresponds to the state of the art and is failsafe.

The amplifier can give rise to remaining dangers if it is inappropriately installed and operated by untrained personnel.

Everyone involved with the installation, commissioning, maintenance or repair of a charge amplifier must have read and understood the mounting instructions and in particular the technical safety instructions.

Conditions at the place of installation

Protect the charge amplifier from moisture and dampness or weather conditions such as rain, snow, ice and salt water.

As specified in EN 61326–1, Section 3.6, the connecting cables of the CMD600 charge amplifier must be no longer than 30 m (when laid within a building) and must not leave the building.

Maintenance

The CMD600 charge amplifier is maintenance-free.

Residual risks

The scope of supply and performance of the charge amplifier covers only a small area of measurement technology. In addition, equipment planners, installers and operators should plan, implement and respond to the safety engineering considerations of measurement technology in such a way as to minimize remaining dangers. Prevailing regulations must be complied with at all times. There must be reference to the remaining dangers connected with measurement technology. After making settings and carrying out activities that are password-protected, you must make sure that any controls that may be connected remain in safe condition until the switching performance of the amplifier system has been tested.

Warning signs and danger symbols used in this document:

Important instructions for your safety are specifically identified. It is essential to follow these instructions, in order to prevent accidents and damage to property.

The safety instructions take the following form:

⚠ Signal word

Consequences of non-compliance

Averting the danger

- **Warning sign:** draws your attention to the danger
- **Signal word:** indicates the severity of the danger (see table below)
- **Type of danger:** mentions the type or source of the danger
- **Consequences:** describes the consequences of non-compliance
- **Defense:** indicates how the danger can be avoided/bypassed

Danger categories under ANSI

Warning sign, signal word	Meaning
⚠ **WARNING**	Warns of a *potentially* dangerous situation in which failure to comply with safety requirements *can* result in death or serious physical injury.
⚠ **CAUTION**	Warns of a *potentially* dangerous situation in which failure to comply with safety requirements *can* result in slight or moderate physical injury.
NOTE	Warns of a situation in which failure to comply with safety requirements *can* lead to damage to property.

On the module

Meaning: **Take details in the operating manual into account**

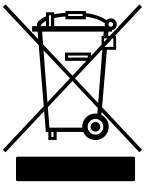
Symbols used in this manual

So that you can start working quickly and safely with your product, the symbols and terms used in this manual are standardized and are explained below.

Symbol: CE **On the device**

*Meaning:*CE mark

The CE mark enables the manufacturer to guarantee that the product complies with the requirements of the relevant EC directives (the Declaration of Conformity can be found at http://www.hbm.com/HBMdoc).

Symbol:  **On the device**

Meaning: **Statutory waste disposal mark**

In accordance with national and local environmental protection and material recovery and recycling regulations, old devices that can no longer be used must be disposed of separately and not with normal household garbage.
If you need more information about waste disposal, please contact your local authorities or the dealer from whom you purchased the product.

IMPORTANT

Important information

This draws your attention to important information about the product or about handling the product.

TIP

Information / application instruction

Practical tips or other useful information for you.

Conversions and modifications

The charge amplifier must not be modified from the design or safety engineering point of view except with our express agreement. Any modification shall exclude all liability on our part for any damage resulting therefrom.

In particular, any repair or soldering work on motherboards is prohibited. When exchanging complete modules, use only original parts from HBM.

The product is delivered from the factory with a fixed hardware and software configuration. Changes can only be made within the possibilities documented in the manuals.

Qualified personnel

Qualified personnel means persons entrusted with siting, mounting, starting up and operating the product, who possess the appropriate qualifications for their function.

This device is only to be installed and used by qualified personnel strictly in accordance with the specifications and with the safety rules and regulations which follow.

This includes people who meet at least one of the three following requirements:

- Knowledge of the safety concepts of automation technology is a requirement and as project personnel, you must be familiar with these concepts.
- As automation plant operating personnel, you have been instructed how to handle the machinery and are familiar with the operation of the equipment and technologies described in this documentation.
- As commissioning engineers or service engineers, you have successfully completed the training to qualify you to repair the automation systems. You are also authorized to activate, ground and label circuits and equipment in accordance with safety engineering standards.

It is also essential to comply with the legal and safety requirements for the application concerned during use. The same applies to the use of accessories.

Maintenance and repair work on an open device with the power on must only be carried out by trained personnel who are aware of the dangers involved.

1 Scope of supply and accessories

Scope of supply::

Ordering code	
1–CMD600	Single channel charge amplifier for piezoelectric sensors, measuring range 50 to 600,000 pC; including protective caps
1–CON–P3001	Sensor adapter BNC to UNF10/32
	CD ROM with operating instructions CMD600, CMD600 command set, parameterization software CMD Assistant[1)]

1) You can obtain the latest version of the relevant Assistant free of charge from http://www.hbm.com/support

Accessories:

1–KAB168–5	8–wire cable to the voltage supply and processing electronics, M12 x 1 cable plug, 5 m long, free ends
1–KAB168–20	8–wire cable to the voltage supply and processing electronics, M12 x 1 cable plug, 20 m long, free ends
1–KAB143–3	Sensor connection cable, coaxial, 3 m long
1–KAB284–2	Ethernet cable CMD600 to PC, M12 to RJ45, 2 m long
1–CON–S1002	Connecting socket, M12x1, 5–pin, straight, for digital input/output with straight cable output

2 Application instructions

The CMD600 is a single channel charge amplifier for piezoelectric sensors.

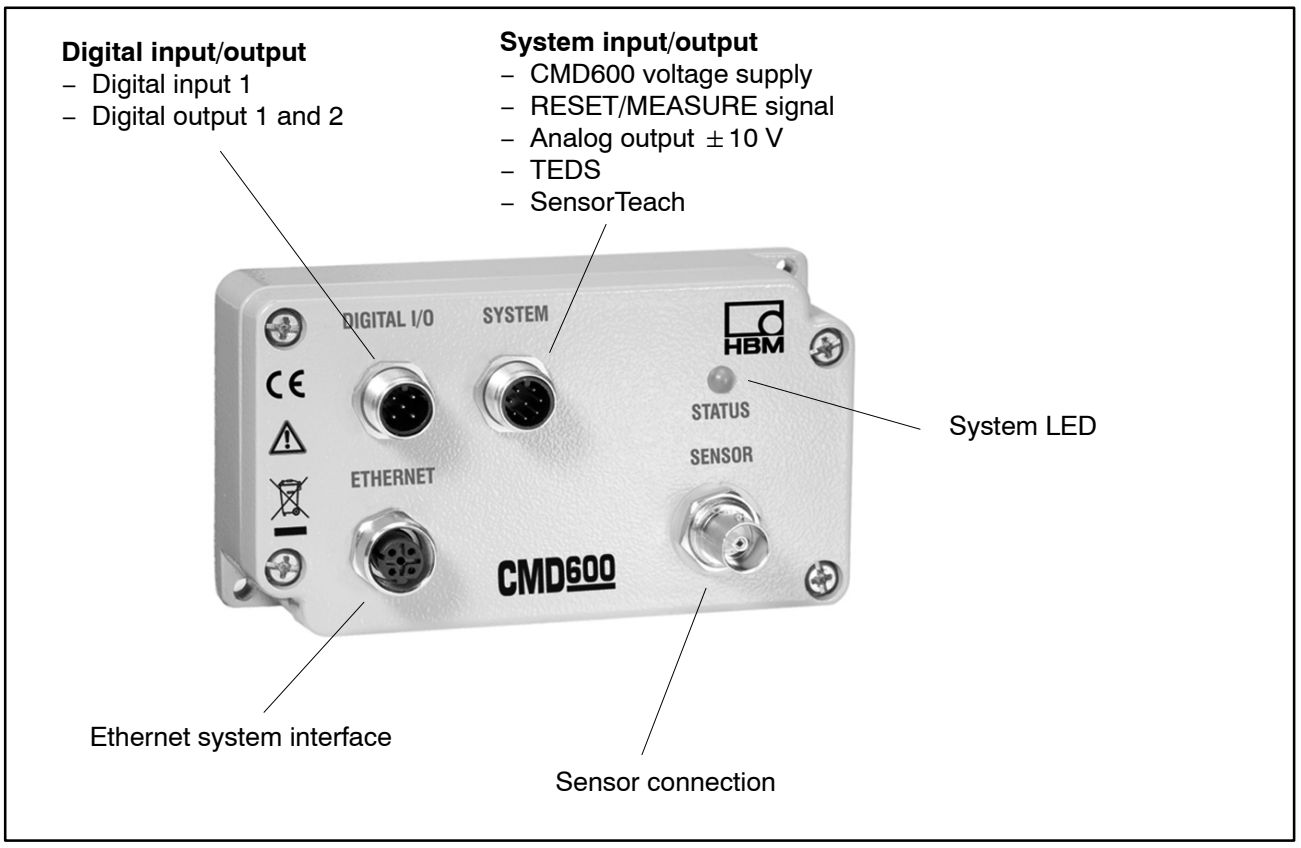
It converts a sensor's measurement signal (consisting of electric charge) into a proportional ± 10VDC voltage signal.

The compact design amplifiers have good immunity from interference. All electric signals are galvanically isolated. Therefore, no insulating elements are required for safe operation.

The specifications list the permissible limits for mechanical, thermal and electrical stress. It is essential that these are taken into account when planning the measuring set-up, during installation and ultimately, during operation (see chapter 11 "Tips regarding piezoelectric measurement technology").

IEPE/ICP sensors (current–fed piezoelectric transducers) cannot be used with the CMD600.

3 Device description



3.1 System input/output

The charge amplifier is supplied with voltage (18–30 V DC) via this socket (see Chapter 6.2.2) and the measurement signal is output with max. ± 10VDC.
The charge amplifier is fitted with TEDS (Transducer Electronic Data Sheet). In order to transfer TEDS information to the downstream evaluating electronics, the TEDS chip must first be written to (see Chapter 3.7).

RESET/MEASURE
The measurement can be triggered with the RESET/MEASURE input and the input capacitors of the charge amplifier cleared with (RESET) (see chapter 11.3 “Information about the charge amplifier and electrical connection”).

SENSOR TEACH
SensorTeach is an additional function for automatic scaling of the charge amplifier (see Chapter 3.6).

3.2 System LED

The LED shows the actual operating state of the charge amplifier.

CMD600 state	LED display	Note
IP address not configured	Green-blue, flashing	Device IP address of factory setting is loaded.
Connection via Ethernet	Constant blue	Charge amplifier ready for measurement and connected to a host system via Telnet.
Measure	Constant green	Charge amplifier ready for measurement, not connected to a host system via Telnet.
Reset	Constant red	Charge amplifier in RESET mode (not ready for measurement).
Overload	Red (green or blue) flashing	Overload error (output voltage greater than 10 V).
SensorTeach function in 600,000 pC range	Yellow, flashing, 1 Hz	SensorTeach activated, CMD600 in 600,000 pC range.
SensorTeach function in 6000 pC range	Yellow, flashing, 2 Hz	SensorTeach activated, CMD600 in 6000 pC range.
Ready for firmware update	White, flashing, 2 Hz	Bootloader is loaded. Factory settings can be loaded within the next 3 seconds if the Reset input is briefly actuated once.
Bootloader mode	Red, flashing, 1 Hz	CMD600 waiting for PC input to start the firmware update, Timeout 10 sec.
Telnet connection	Blue/Yellow/ Red/Green, flashing 2 Hz	Identification of the CMD600 that is currently connected to Telnet or CMD Assistent.

NOTE

Without a Telnet connection, the flashing LED indicators are displayed against a background of the constant green LED. As soon as a Telnet connection has been set up (even if established with CMD Assistant), the flashing LED indicators are displayed against the backgorund of a constant blue LED.

3.3 Sensor connection

The charge amplifier CMD600 has a charge input (measurement channel) to which piezoelectric sensors can be connected. All piezoelectric sensors generating max. 600,000 pC during measurement can be used. IEPE sensors cannot be operated (see chapter 11 “Tips regarding piezoelectric measurement technology”).

3.4 Ethernet interface

This interface can be used to integrate the CMD600 in a control or connect it to a PC for parameterization.

The interface also permits measured values to be sent to a host processor – via UDP streaming.

You can parameterize with the CMD Assistant software on the CD or with a command set (see Chapter 7.2).

This CD also contains the Lab®View software (driver and library) which you can use to integrate the CMD600 into the National Instruments software.

Moreover, the CD comprises an example PLC which enables the CMD600 to be integrated and operated in a Siemens–S7 control via TCP/IP.

Tip:

The latest Assistant and all other software tools are available at www.hbm.com/support

3.5 Digital input/output

Digital input 1

– Activation	enable the digital input
– Invert circuit logic	refers to the operating mode; Example: Delete peak-value memory at high or low signal

– Operating mode

Delete peak-value memory (Min and Max values)

Stop analog output signal (RUN/HOLD)

Parameter set selection (starting with firmware 3.1); see also section 1.3 “Parameter Sets”

Digital output 1 and 2

– Activation	enable the digital output
– Operating mode	
Limit value	Output active when limit value exceeded
Overload	Output active with overload or overload of charge amplifier
Manual mode	Output manual switch on or off
Device error	Output active with device error
– Invert circuit logic	refers to the operating mode

For digital output 2 only:

Parameter set selection	Output active during internal switching of parameter sets in the device
running	starting with firmware 3.1

3.6 Principle of operation

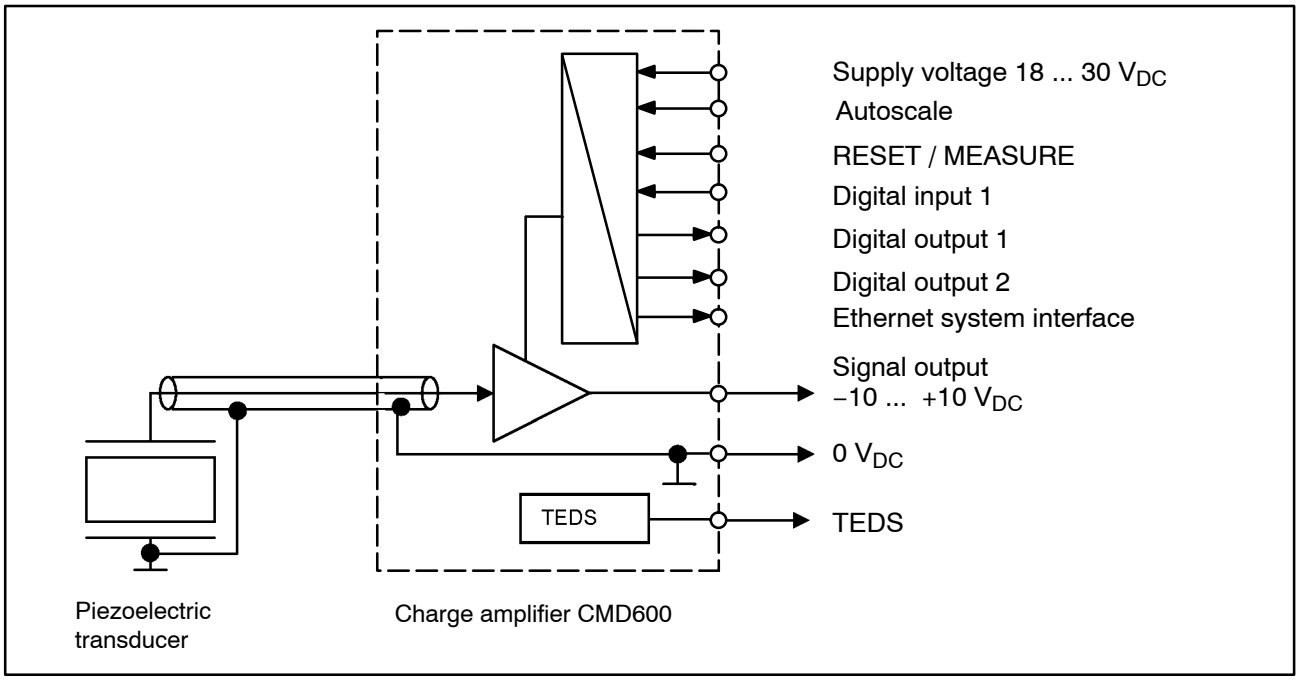


Fig. 3.1 Block diagram CMD600 measuring chain

The CMD600 charge amplifier is connected to a transducer for signal conditioning. The CMD600 converts the electric charges to a proportional output signal of −10 ... +10 V_{DC} (see the test certificate for accurate data).

The measurement can be triggered with the RESET/MEASURE input and the input capacitors of the charge amplifier cleared with (RESET).

The charge amplifier is fitted with TEDS (Transducer Electronic Data Sheet).

The output signals can be transferred for monitoring, control and optimization of a production process to an industrial control.

The device is controlled via the digital inputs and the Ethernet interface.

The amplifier is designed for an industrial environment with a robust aluminum housing, large voltage input range from 18 to 30 V and the protection class IP60, and it is intended for installation in direct vicinity of the sensors. This applies for the case where connection cables or protective caps are attached to the connecting sockets.

The charge amplifier is parameterized with the PC software CMD600 Assistant.

3.6.1 The measuring chain

Exact, interpretable measured values can only be obtained with reliable measurement technology. A typical measuring chain consists of a piezoelectric sensor with cable and a charge amplifier.

The analog voltage signal can be analyzed and evaluated in evaluation systems (data acquisition and evaluation, cycle control). This is usually implemented with a PLC.

In order to achieve optimal results, the measuring chain must be individually configured and matched.

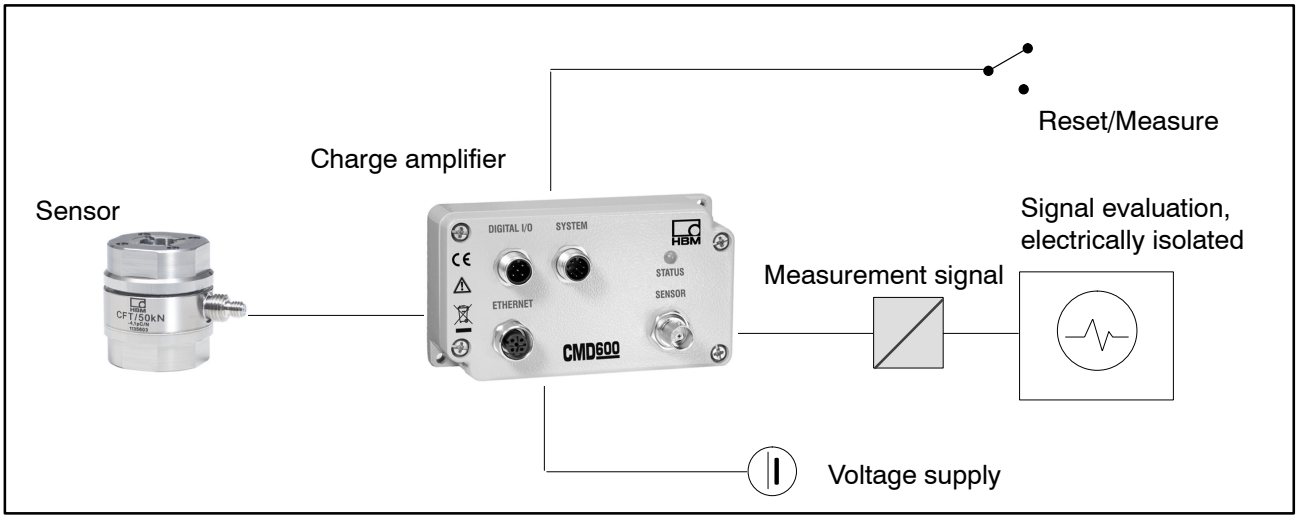


Fig. 3.2 Single-channel measuring chain with charge amplifier

RESET/MEASURE

With an input voltage at PIN 3 (RESET/MEASURE) of 0 ... 5 V, the charge amplifier is in the measurement mode MEASURE. If a voltage of 12 ... 30 V is applied to PIN 3 (RESET/MEASURE), the charge amplifier switches to RESET.

NOTE

The circuit logic of the RESET/MEASURE (level) function can be inverted (version for high or low signal).

Setting RESET will set the amplifier output signal to zero. This can be done with any applied force. The advantage of the Reset function is that you can compensate initial loads and drift factors. A measurement can also be started at a high force level.

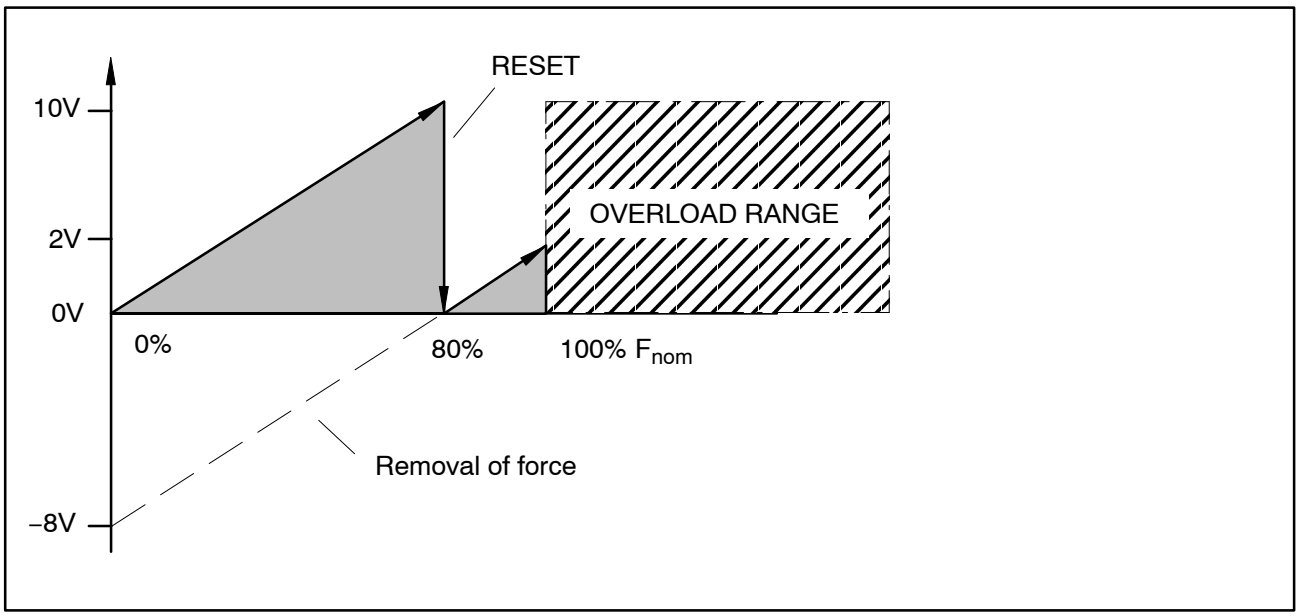


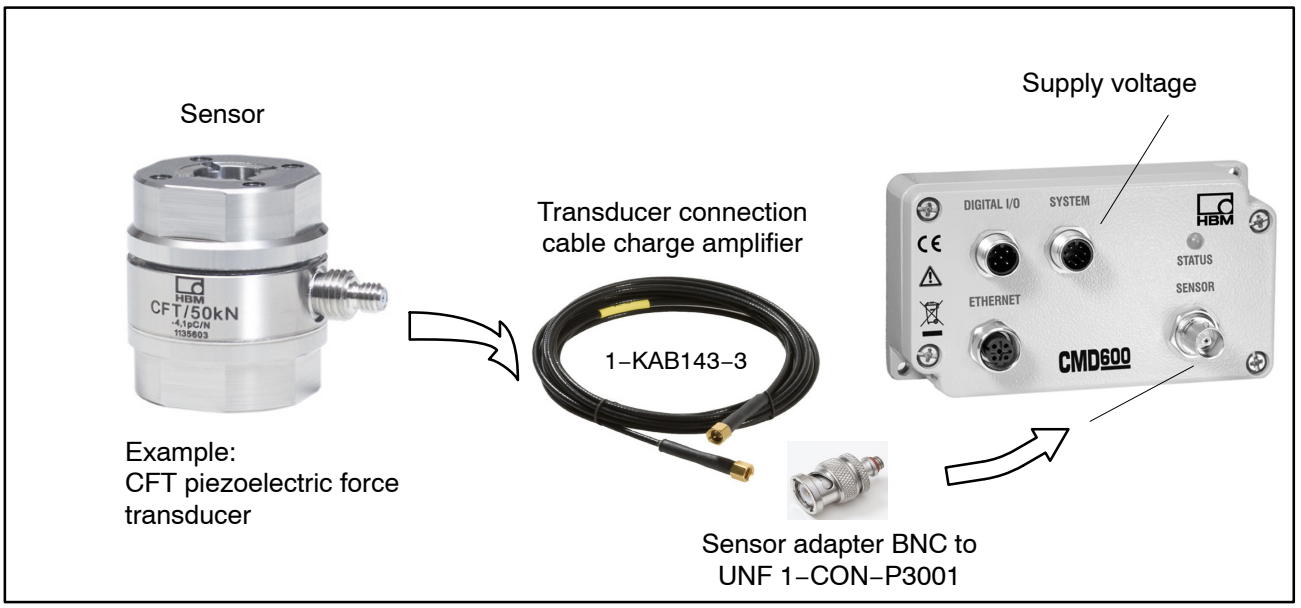
Fig. 3.3 Reset function

⚠ CAUTION

After RESET, although the charge amplifier output is set to zero, this does not mean that the machine generating the force is force-free.
Make sure that the transducer is not overloaded, even though the output signal is still in the −10 – +10 V range.
Once all the force is removed, a negative voltage signal is present at the value of the voltage output for a RESET, without having to reset again.

3.6.2 Voltage supply, control inputs and analog outputs

The 8-pin M12 device plug (SYSTEM) connects the voltage supply, analog output signal, SensorTeach, Reset/Operate signal and TEDS with the following evaluation devices (pin assignment, see Chapter 6.2.2 , Page 29).



Only high-insulation connection cables (1–KAB143–3, see accessories) that generate little friction electricity may be used for piezoelectric sensors.

The CMD600 charge amplifier is designed for direct voltage operation (18 ... 30 V). The circuit is intended for operating with separated extra-low voltage (SELV circuit).

NOTE

If a sensor has ground insulation or if there is an electrically isolated feed, we recommend grounding the charge amplifier housing. The amplifier inputs and outputs are electrically isolated.

3.6.3 Low-pass filter

In many cases it is necessary to filter the measurement signal with a low-pass in order to eliminate, e.g. interfering noise components.

An internal low-pass filter can be connected to the CDM600. The freely adjustable values lie between 1 Hz and 30 kHz.

3.6.4 High-pass filter

The charge amplifier has an internal connectable high-pass filter (0.15 Hz and 1.5 Hz). This minimizes lower-frequency interferences (drifting).

3.6.5 Peak-value memory

The analog output values Min/Max peak and Peak/Peak value can be stored in the charge amplifier and output via software or the analog output. The peak values can be deleted via the digital input (DIGITAL I/O connector, PIN 4) or the software.

3.6.6 SensorTeach

SensorTeach is an additional function for automatic scaling of the charge amplifier.

During auto-scaling, the amplification is set so that the applied loads correspond to an output signal of 10V minus the set overload limit in Volt. This function can be implemented via the CMD Assistant and/or via the digital input (SYSTEM connector, PIN 2).

NOTE

The SensorTeach function must be enabled in the Assistant (Enable scaling ➡ SensorTeach ➡).

There are two possibilities of automatic scaling:

1. Scaling with the maximum value via the digital input – without the CMD600 Assistant

- Apply the supply voltage of 24V to PIN 2 of the SYSTEM socket then remove it (after approx. 1 sec.) .
- The amplifier switches to the 600,000 pC range, resets the signal input and the output to the set output offset.
- The LED display on the CMD600 flashes yellow slowly (1 Hz).
- Load sensor and remove load (the maximum value is determined).
- End measurement by applying +24V to Pin 2 again.
- The control in the amplifier selects the maximum value.

  1.*) When the input signal lies in the range 6000 – 600,000 pC, the amplification is set and **the scaling is therefore implemented.**

- The amplification is set to 10V less the set overload limit, the LED stops flashing and lights up green.

2.*) When the input signal lies in the range 50 – 6000 pC, the amplifier changes the input stage, resetting the signal input. The LED flashes yellow again, but with a faster frequency (2 Hz).

In this case: Load the sensor again.

– The amplification is set to 10V less the set overload limit, the LED stops flashing and lights up green.

2. Scaling with the maximum value using the CMD600 Assistant

– In the menu Scaling ➡ SensorTeach ➡ enable, **tick**the box

– Click on the symbol (execute)

– Load the sensor

– The control in the amplifier selects the maximum value.

1.*) When the input signal lies in the range 6000 – 600,000 pC, the amplification is set and **the scaling is therefore implemented.**

– The amplification is set to 10V less the set overload limit, the LED stops flashing and lights up blue.

2.*) When the input signal lies in the range 50 – 6000 pC, the amplifier changes the input stage, resetting the signal input. The LED flashes yellow again, but with a faster frequency (2 Hz).

In this case: Load the sensor again.

– The amplification is set to 10V minus the set overload limit, the LED stops flashing and lights up blue.

– In the menu Scaling ➡ SensorTeach ➡ enable, **untick** the box

NOTE

With small loads in the respective measuring range, steps 1.) and 2.*) need to be completed repeatedly.*

NOTE

If user set output offset to 5V and overload reserve is set to 1V, then is output voltage for positive signal 9V, for negative signal is 1V. If user set output offset to –5V and overload reserve is set to 1V, then is output voltage for positive signals –1V, for negative signals is –9V .

3.7 TEDS transducer identification

TEDS stands for ”Transducer Electronic Data Sheet”. An electronic data sheet as per the IEEE 1451.4 standard is stored in the charge amplifier of the piezoelectric measurement chain, making it possible for the downstream evaluating electronics to be set up automatically. The suitably equipped evaluating electronics import the measuring chain characteristics (electronic data sheet), translates them into its own settings and measurement can start.

The TEDS memory is empty when delivered.

We recommend the TEDS dongle module (Order No. 1−TEDS−DONGLE) to read in the TEDS data.

A digital identification system is available at PIN 4 (to ground). The basis for this is a DS2433 1-wire EEPROM, made by Maxim/Dallas.

Content of TEDS memory as per IEEE 1451.4:

The information in the TEDS memory is organized into templates which are prestructured to store defined groups of data in table form. Only the entered values are stored in the TEDS memory itself.

The amplifier firmware assigns the interpretation of the respective numerical values. This places a very low demand on the TEDS memory.

The memory contents are divided into four areas:

Area 1:

An internationally unique identification number (cannot be changed).

Area 2:

The base area (basic TEDS), to the configuration defined in standard IEEE 1451.4. The transducer type, the manufacturer and the transducer serial number are contained here.

Area 3:

Data specified by the manufacturer are contained in this area:

These specify

- the transducer type,
- the measurand,
- the electrical output signal,
- the required excitation.

The **High Level Voltage** template must be written by the customer.

Example:

Charge amplifier and 20 kN force transducer.

Content written by HBM on basis of individual test certificate (accompanying the transducer/sensor):

Area 3 of the CMD600 charge amplifier with identification no. 123456, made by HBM on 27.6.2007.

Template: High Level Voltage				
Parameter	**Value [1)]**	**Unit**	**Change requires rights to level:**	**Explanation**
Transducer electrical signal type	Sensor voltage		ID	
Minimum force/weight	0.000	N	CAL	The physical measurand and unit are defined when the template is created, after which they cannot be changed.
Maximum force/weight	20.000 k	N	CAL	
Minimum electrical value	0.00000	V/V	CAL	The difference between these values is the sensitivity according to the HBM test certificate or from calibration.
Maximum electrical value	+9.5700	V/V	CAL	
Mapping method	Linear			This entry cannot be changed.
AC or DC coupling	DC		ID	
Output impedance of the sensor	10.0	Ohms	ID	Output resistance according to the HBM data sheet.
Response time	1.0000000 u	sec	ID	Of no significance for HBM transducers.
Excitation level (nominal)	24.0	V	ID	Supply voltage according to the HBM data sheet.
Excitation level (minimum)	18.0	V	ID	Lower limit for the operating range of the supply voltage according to the HBM data sheet.
Excitation voltage type	DC		ID	Type of supply voltage
Max. current draw at nominal excitation level	50.12m	A	ID	Maximum supply current

1) Typical values for the CFT/20kN force transducer

Parameter	Value [1)]	Unit	Change requires rights to level:	Explanation
Calibration date	27-June-2007		CAL	Date of the last calibration or creation of the test certificate (if no calibration carried out), or of the storage of the TEDS data (if only nominal (rated) values from the data sheet were used). Format: day-month-year. Abbreviations for the months: Jan, Feb, Mar, Apr, May, Jun, Jul, Aug, Sep, Oct, Nov, Dec.
Calibration initials	HBM		CAL	Initials of the calibrator or calibration laboratory concerned.
Calibration period (days)	0	days	CAL	Time before recalibration, calculated from the date specified under Calibration Date.
Measurement location ID	0		USR	Identification number for the measuring point. Can be assigned according to the application. Possible values: a number from 0 to 2047. If that is not enough, the HBM Channel Comment template can also be used for this purpose.

1) Typical values for the CFT/20kN force transducer

⚠ CAUTION

Please note that replacing the sensor or changing the system gain requires adaptation of the TEDS data. Downstream systems would otherwise use incorrect sensor settings.
Therefore, when replacing the sensor or changing the system gain, please adapt the TEDS data.

For more extensive information about TEDS, look in the TEDS Operating Manuals on the Internet at www.hbm.com/TEDS

3.8 Parameter sets

Two power failsafe parameter sets are saved in the CMD600 (flash)
Parameter sets can be selected with

- the CMD wizard
- digital input 1
- interface command (see operating manual “Command Set CMD600”)

The switching time between parameter sets is:

5 ms without range switching
160 ms with range switching

If the internal measuring range of 6000 pC is exceeded, a reset is performed automatically.

⚠ CAUTION

System parameters (for example IP/device address) are not overwritten when the parameter set is changed.

An overview of system parameters can be found in the operating manual ”Command Set CMD600”.

If the SensorTeach additional function is active, the parameter set cannot be changed.

When the CMD600 is powered on, the last parameter set to be active is loaded.

The first time the CMD600 is placed in operation, parameter set 1 is always active.

4 Conditions on site

⚠ CAUTION

The insulation resistance is crucial for piezoelectric transducers; it should be no greater than 10^{13} ohms.
To obtain this value , all the plug connections have to be kept thoroughly clean. A positive or negative signal drift of the output voltage indicates insufficient insulation resistance. The plug connection contacts should then be cleaned with a clean, lint-free cloth and a cleaning agent (petroleum benzine, isopropanol).

For further information, see Chapter 11.

Use only the connection cable included in the scope of supply.
Once mounted, it should remain connected to the transducer, if possible.

4.1 Ambient temperature

The temperature has little effect on the output signal. To obtain optimum measurement results, the nominal (rated) temperature range must be observed. Temperature-related measurement errors are caused by heating on one side (e.g. radiant heat) or by cooling (see chapter 11.4 “Thermal influences”).

4.2 Moisture and humidity

Moisture and humidity or a tropical climate are to be avoided. When the connection cable is properly connected to a transducer/charge amplifier or the protective caps are applied, the CMD600 charge amplifier has degree of protection IP60 as per DIN EN 60529 (see chapter 11.4 “Thermal influences”).

5 Mounting

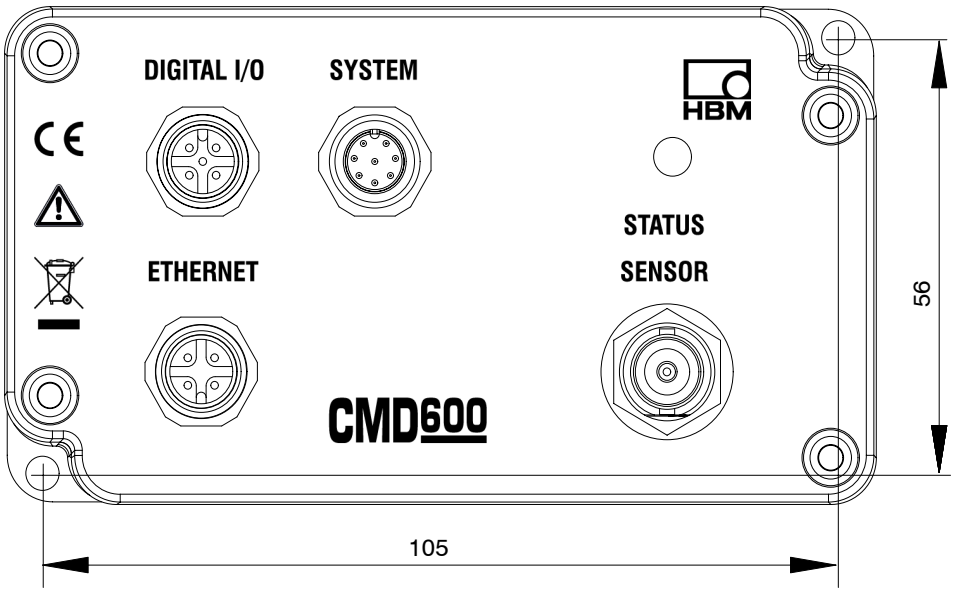
The charge amplifier can be mounted with two M4 screws.

The signal inputs and outputs are electrically isolated from the housing and the CMD. So **no** isolating elements are necessary.

NOTE

The charge amplifier can be mounted in any position.
Only connect the sensors to the amplifier after they have been mounted on the machine. Sensors can output high charges during mounting, damaging the amplifier. Seal unused connections with the supplied protective caps.

Dimensions (drilling jig)
Scale: 1:1



Length of M4 screws: min. 16 mm

6 Starting up

Comply with safety instructions during installation, starting up and operation.

⚠ CAUTION

Contaminatioon of the charge amplifier inputs and outputs can cause drifts, reduced insulation resistance and thus short circuits and incorrect test results.
Protect the inputs and outputs of the charge amplifier from contamination and do not touch the socket contacts with the fingers.
Recommended cleaning agents: cleaning pad, pure isopropanol (e.g. IPA200 from RS Components). See also chapter 11.3

How to proceed.

1. Connect the sensors (BNC connection, SENSOR);
   charge cable 1−KAB143−3 plus adapter *1−CON−P3001*
2. Connect the supply voltage (18−30 VDC, socket SYSTEM)
   connection cable 1−KAB168−5(20)
3. Connect the Ethernet system interface to a PC (see Chapter 6.2.3);
   Ethernet cable 1−KAB284−2
4. Connect the digital input/output with e.g. the PLC (see Chapter 6.2.4)
   connecting socket 1−CON−S1002 (optional)
5. Install the parameter software (see Chapter 6.2.5)

6.1 CMD600 power up behavior

On power up of the CMD600, the output voltage is −10V and both digital outputs are on logical state 0 − inactive.

Power up time is 300 ms. After this time all outputs are stable. Power up time is extended to 13 s, if Sensorteach input is active on power up (see section for firmware upgrade).

6.2 Electrical connection

The charge input is protected against static discharge (ground insulation) and can have a max. potential difference of 10 V (related to the output or supply voltage).

6.2.1 Connecting the sensors

One sensor can be connected to the charge amplifier CMD600.

Note the following information:

- Due to the very high input insulation of the charge amplifier, the signal or charge input must be protected against contamination. Insulation is reduced by moisture and contamination, this can lead to increased drift. Where necessary, clean the plug connection with a clean, lint-free paper cloth and benzine (see chapter 11.3 “Information about the charge amplifier and electrical connection”).
- We recommend the use of high-insulation, low-noise cables from the HBM range (1−KAB143−3). These have been tested for high insulation resistance, low noise and small interference charges during movement.
- If the cable is moved during operation, it should not be mounted freely suspended for lengths more than 30−50 cm.
- Where possible, short-circuit the sensor before connection as piezoelectric sensors can generate high voltages. These can damage the charge amplifier.
- Connect the sensor cable to the BNC socket of the CMD600.
- In order to connect the sensor with the 1−KAB143−3 cable to the BNC socket, you will also need the sensor adapter 1−CON−P3001.

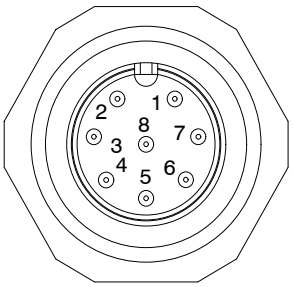
Ground looping

Ground loops are frequent sources of errors in the measurement signal. They are generally seen as a superimposed 50 or 100 Hz voltage. The cause often is because the sensors are not just connected via the cable with the ground potentials of the amplifier, but also via the enclosure at the measurement point. This can be remedied by mounting the sensors insulated:

- Connect the device enclosure and the sensor with e.g. an extensive copper mesh or flat cable (low impedance, low inductance)

In general, cable lengths over 10 m are not recommended for the charge input.

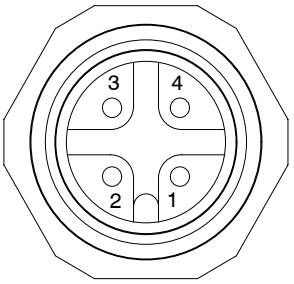
6.2.2 Connect the system input/output (View of pins in CMD600)



Pin No.	Signal name	Description	Value	Color code KAB168...
1	Ground supply	–	–	wh
2	Sensorteach	Digital input, active High	+18 – 30 V	br
3	Reset	Digital input, active High	+18 – 30 V	gn
4	TEDS	–	–	ye
5	Charge out	Output signal	±10 V	gy
6	Output ground	Output signal ground	–	pk
7	Not in use	Not in use	–	bu
8	Voltage supply	Voltage supply between Pin 8 and 1	+18 – 30 V	rd

The charge amplifier is supplied via this socket with an external DC voltage source. The CMD600 does not have an On/Off switch. If the correct supply voltage is connected, the LED lights up (see Page 12).

6.2.3 Ethernet connection

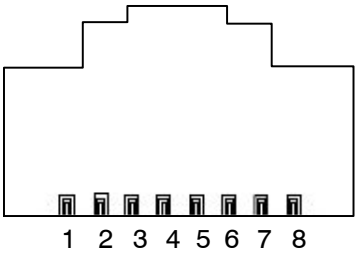


Pin No.	Signal name
1	TX +
2	RX +
3	TX –
4	RX –

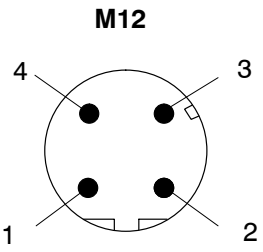
Category 5 shielded cables are used for the Ethernet connection. We recommend the HBM Ethernet Cross Cable; Order number 1–KAB284–2

We recommend using an Ethernet Cross cable when the CMD600 is connected directly to a PC or host.

Pin assignment of Ethernet cable CMD600 on PC



Pin side view



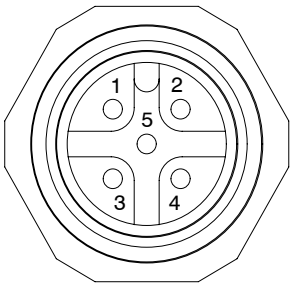
Patch cable

RJ45	M12
1	1
2	3
3	2
6	4

Cross cable (1−KAB284−2)

RJ45	M12
1	2
2	4
3	1
6	3

6.2.4 Digital inputs/outputs (optional) (View of pins in CMD600)



Pin No.	Signal name	Description	Value
1	VCC	Input or output	+18 –30 V
2	Digital Out	Digital output 1	VCC/ 500 mA
3	Digital Out	Digital output 2	VCC/ 500 mA
4	Digital In	Digital input 1	+18 –30 V
5	Ground supply	–	–

6.2.5 Installing the parameterization software ”CMD Assistant”

Proceed with the installation of the parameterization software on your PC as follows:

- Insert the supplied CD in the CD or DVD drive of your PC.
- Start the program either with

– the installation assistant under ”Install CMD600 Assistant” or with

– ”setup.exe” in the Explorer directory

- Follow the installation steps and finish the installation.

7 Software for parameterizing the CMD600

You can implement the following settings with the ”CMD Assistant” software:

- Entering the sensitivity and measuring range of the channel
- Setting the charge amplifier to Reset or Measure mode
- Selecting display options: Min., max., peak-to-peak
- Scaling an analog output signal
- Automatic scaling via SensorTeach
- Options for the low-pass and high-pass filters
- Functionality of the digital inputs/outputs
- Select parameter sets in the device
- Saving parameter sets to PC and loading them from the PC to the CMD600
- Measured value recording on PC
- Start strip chart and record measurement on PC (host). Load and evaluate existing measurements.

Storage of all settings in the CMD600 is power fail safe. The settings can also be saved in a file (parameter set) and loaded back to the CMD600 when necessary.
The data can also be loaded into the CMD600 Assistant and changed if necessary for offline parameterization the CMD600.

⚠ CAUTION

Only one CMD600 connection can be set up at a time. To simultaneously operate several devices and display measurement data, CMD Assistant has to be started multiple times and each time connected to a CMD600.
The Ethernet connection (pear–to–pear) requires use of a Cross cable; otherwise it will not be possible to select an Ethernet network card in CMD Assistant or to establish a connection to the CMD600.

NOTE

You can find a more detailed description of the software in the online help ”CMD600Assistant”.

7.1 Settings example

The following two examples show you the necessary settings based on a measurement task.

A. Force transducer

- A maximum force of 100 kN must be measured
- Selection of a force sensor with full scale value 120 kN (e.g. CFT/120 kN)
- Transducer sensitivity: 4.0 pC/N (enter in the CMD600 Assistant field: *Sensor sensitivity*)
- Selected measuring range: 100 kN (enter in the CMD600 Assistant field: *Physical input range*)
- Input range = 400,000 pC (is calculated automatically and set in the CMD600)
- Output voltage at the charge amplifier = + 10 V at 100 kN

B. Force washer

- A maximum force of 100 kN must be measured
- Selection of a force sensor with full scale value 140 kN (e.g. CFW/140 kN)
- For technical reasons, the force washer must be pre-stressed with approx. 20 % of the nominal (rated) force. The pre-stressing screw results in a force shunt. Then the sensitivity is about 7 to 9% lower. This leaves a useful range of 0.8 x 140 = 112 kN. This results in 430,000 pC with 4.3 pC/N and a measuring range of 100 kN.
- Selected measuring range: 100 kN (enter in the CMD600 Assistant field: *Physical input range*)
- Input range = 430,000 pC (enter in the CMD600 Assistant field: *Electrical input range*)
- Output voltage at the charge amplifier = + 10 V at 100 kN

IMPORTANT:

The force resulting from pre-stress must be measured with the sensor itself. The sensitivity specified in the specifications should be used. Since the pre-stressing screw forms a force shunt, the sensor must be recalibrated after it is installed to be able to determine the sensitivity of the measuring device when it is ready to use.

7.2 Command set of parameterization software

The complete command set can be found as a PDF file on the accompanying CD-ROM or downloaded from www.hbm.com/support.

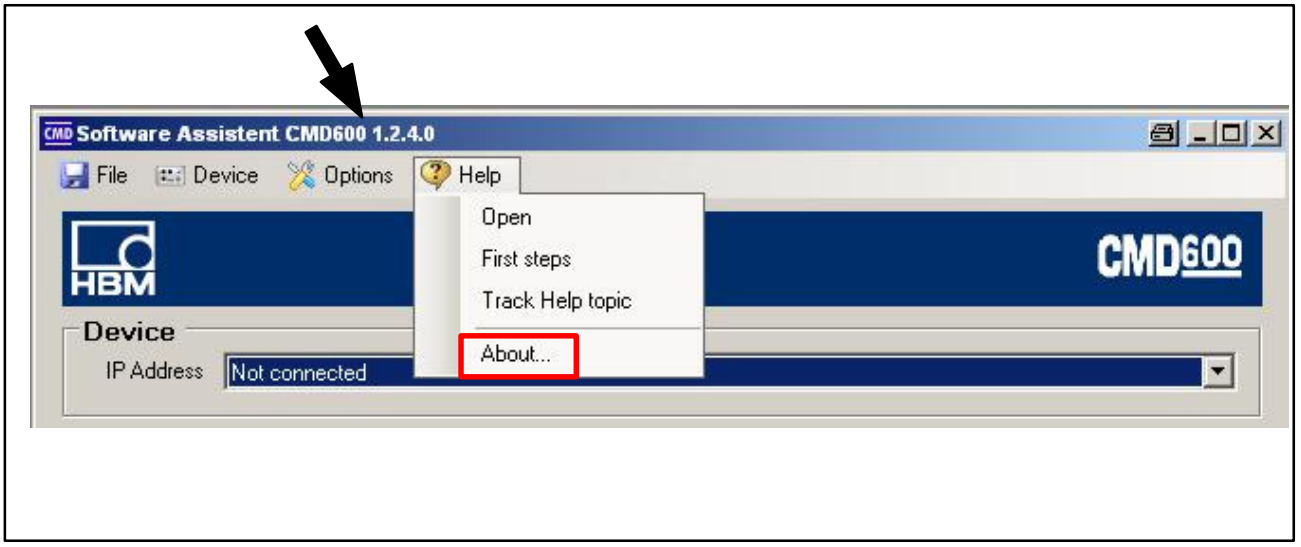
8 Error messages / Operating state (LED display)

CMD600 state	LED display	Note	Remedy
IP address not configured	Green-blue, flashing	Device IP address of factory setting is loaded	Match IP addresses of target device (Host) and charge amplifier
Connection via Ethernet	Constant blue	Charge amplifier ready for measurement.	–
Measure	Constant green	Charge amplifier ready for measurement	–
Reset	Constant red	Not ready for measurement, charge amplifier in RESET mode	During operation: Toggle Reset/ Operate signal
Overload	Red-green or red–blue, flashing	More charge output by sensor than indicated by the measuring range set on the CMD600	During operation: Relieve system During setting mode: Check and edit scaling

9 Softwareupdate

The latest version of the CMD600 Assistant software can also be downloaded from the HBM website:
http://www.hbm.com/downloads

The version number of the version you are using can be found, after starting the CMD600 Assistant, in the ”header” (see arrow) or in the menu ”Help about...” (in online mode).



10 Firmwareupdate

The firmware used in the CMD600 can be read when the CMD600 is connected, using the CMD Assistant in the dialog: Device – > Identification – > Firmware Version.

If it is necessary to install new firmware due to new or improved functions, the latest firmware version can be obtained as a download at the following address:

http://www.hbm.com/download/firmware

The device settings remain unchanged if the firmware is updated. However, we recommend that all settings be saved via the CMD Assistant to the PC before an update.

Preparations for updating the firmware:

- In the operating mode 'Firmware update', all CMD600 amplifiers have a limited IP Stack and the same Mac and IP addresses.
- A firmware update is only possible for one device at a time (in the same network).
- The permanent IP address of the CMD600 for firmware updates is: 10.60.250.78 and cannot be changed.
- Connect the PC with the CMD Assistant and the CMD600
- Change the IP address of the PC so that it matches the address range 10.60.250.78 of the CMD600 (e.g. 10.60.250.10). The PC settings can be checked with the command "ipconfig".
- Copy the firmware update program "ethFlash", together with the new firmware, into a directory on your PC

Procedure for firmware update:

- Please start the application 'Firmware update' before activating the Boot Loader. The 'Firmware update' application has 3 parameters. An empty space must lie between each parameter:
- File name of firmware – name_of_hex_file.hex
- Permanently assigned IP address – 10.60.250.78
- Parameter 'Erase' – e
- Switch the CMD600 off, apply a voltage of 12–30 V_{DC} to the "SensorTech" input, and then switch it on again (Pin 2 pn the System input/output connector plug (brown wire color in system cable)).

- When the System LED of the CMD600 starts to flash red at intervals of 5s, the Boot Loader has been activated. The Boot Loader then waits 10 seconds for the firmware update program to start. If this does not occur within the next 10 seconds, the CMD600 automatically cancels the procedure and returns to measurement mode.

Example command for loading the firmware ”FW_2_0_HW_04_10_2_10.hex”:

ethFlash FW_2_0_HW_04_10_2_10.hex 10.60.250.78 e

When the firmware has been successfully transmitted, the following message appears:

“UniAmp 10.60.250.78 Flashed SUCCESFULLY”

Press any key to end the firmware transmission. The CMD600 automatically switches back to measurement mode. You must then reset the original IP address in your PC.

Tip:
In order to simplify connection setup and address setting during the firmware update, a second network card can be used (also externally via USB if necessary).

11 Tips regarding piezoelectric measurement technology

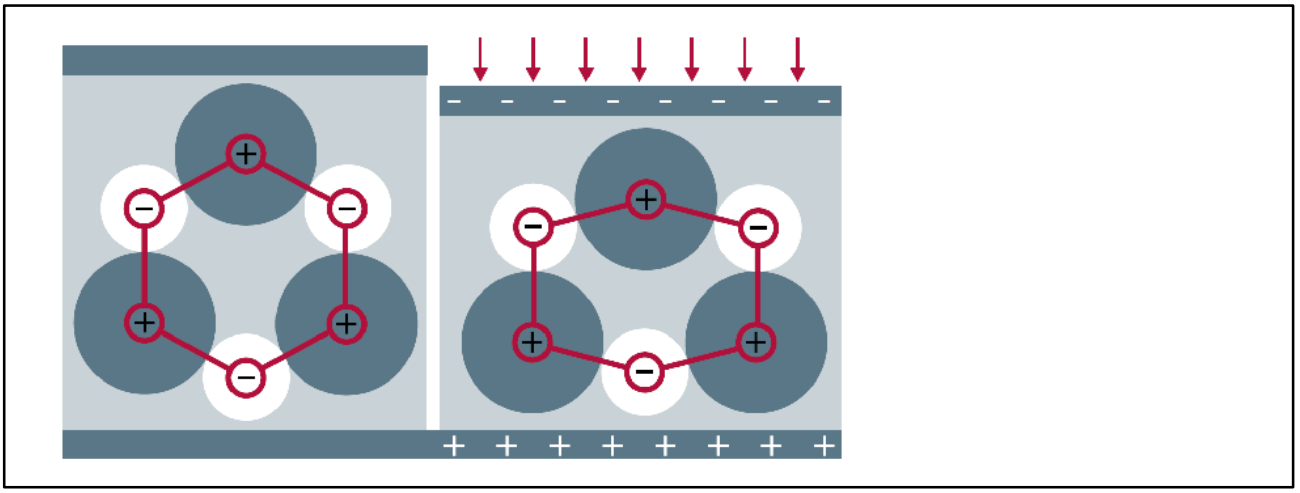
Piezoelectric force sensors offer advantages with regards to their use, above all, in an industrial environment. These sensors are extraordinarily compact and offer extremely high overload capacity when the measurement chain is correctly laid out, evidencing negligible displacement. This results in high rigidity and therefore excellent dynamic properties.

In order to ensure maximum measurement accuracy with high operating safety, some information should be taken into account.

11.1 Functionality of piezoelectric sensors

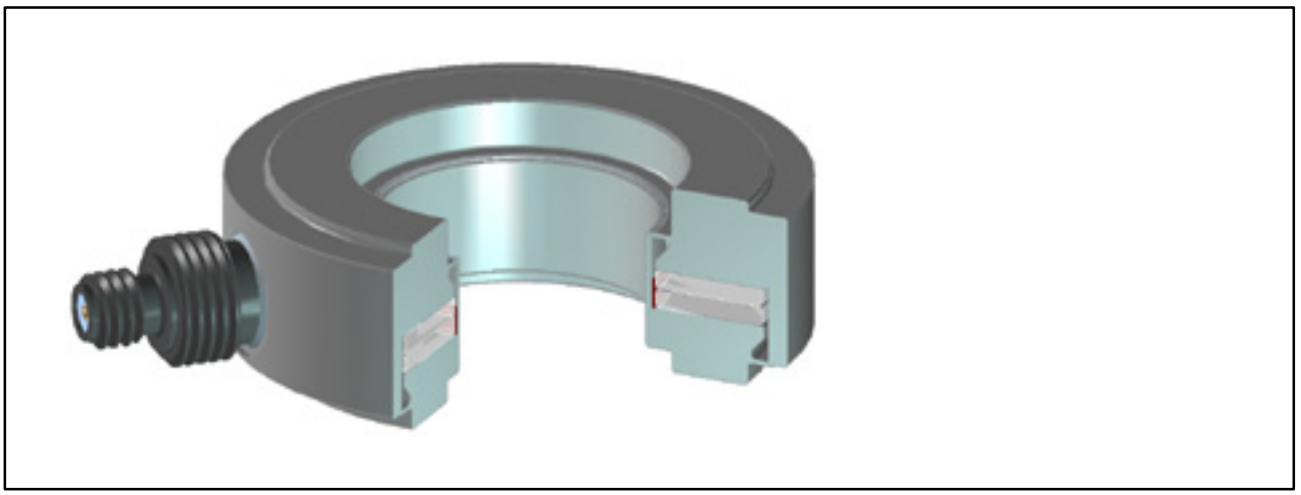
A piezoelectric force sensor consists of a single crystal sensor elements and components used for force application.

Working principle of a piezoelectric transducer



Forces acting on the crystal make charges move. The separation of the charge centers of gravity is proportional to the applied force. The sum of the shifted charges can be measured on the crystal surfaces.

The two piezoelectric quartz rings are surrounded by an enclosure of two metal half shells. The coaxial plug on the left has external contact with the enclosure and internal contact with the charge discharge between the two washers.



Cross-section through a force washer

The charge present on the outer surface of the crystal is picked up by electrodes and processed by a charge amplifier into a voltage or current signal.

The **sensitivity** of piezoelectric force sensors is given in pC/N. The output signal can be calculated by

$Q = d * F$

Where **F [N]** is the applied force, **d [pC/N]** the sensitivity of the sensor used and **Q [pC]** the electric charge that represents the useful signal of the sensor caused by the applied force.

NOTE

Piezoelectric sensors always need to work with an initial stress.

The sensitivity of the force sensor is determined by the piezo material used and independent of the measuring range. Sensors in the same series (e.g. CFT/50kN ... CFT/120kN) output approximately the same amount of charge for a specific force. Differences are explained by the type and construction of the initial stress which represents a force shunt. This is necessary to achieve good linearity and hysteresis properties.

11.2 Available models and information on installation

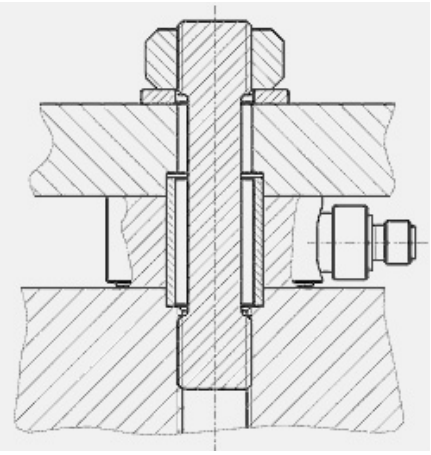
HBM has two different piezoelectric force sensor designs available: The force washer CFW and the force transducer CFT.

The CFT force transducers are calibrated and are delivered with calibration certificates. As these force transducers are already pre-stressed internally, they are suitable for immediate application. Renewed calibration of the measurement chain is not necessary.

Pre-stressing a CFW force washer:

The pre-stressing of the force washer is necessary to ensure the linearity and structural durability of the sensor.

This pre-stressing means that another mechanical element is mounted parallel to the force sensor. This element reduces the overall sensitivity of the system.



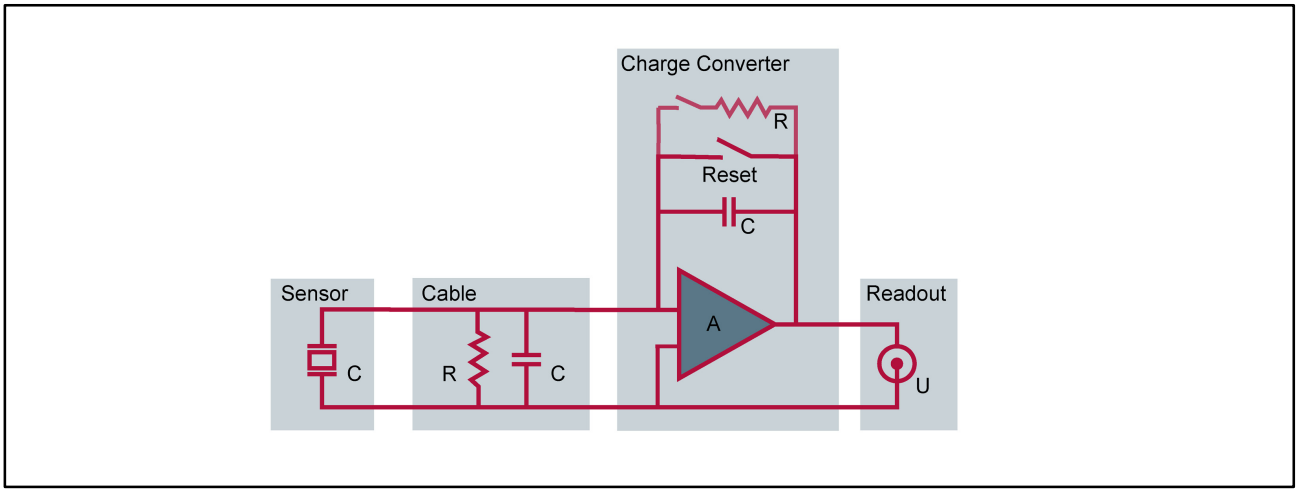
We recommend that the force washer is pre-stressed to at least 10% of its nominal (rated) force. The force washer itself can be used to determine the initial stress.

A part of the measuring force is now shunted through the pre-stressing element. Pre-stress and force shunt are determined by the installation situation.

It is therefore necessary to calibrate the force washers after mounting is complete, i.e. to compare the output signal of the sensor with a known force. The accuracy of the measurement results depends here mainly on the accuracy of the calibration.

11.3 Information about the charge amplifier and electrical connection

The charge output by a piezoelectric sensor is converted into a directly proportional voltage.



Piezoelectric sensors are ideally suited for dynamic, i.e. non-zero point-related measurements. The drift generated by piezoelectric measurement chains is so low that it does not affect accuracy even with high requirements.

The drift is an effect of the charge amplifier. The transducers themselves do not display drift if mounting and connection are implemented correctly. The maximum drift of a measurement chain is 0.1 pC/s or 25 mN/s if quartz is used as sensor material and 13 mN/s for the sensor material gallium phosphate.

In order to achieve a lower drift, please note the following information:

1. Note running-in behavior of the charge amplifier:
   The charge amplifier should run in at least a hour before measurements start.

2. Ensure connections are clean
   If the insulation resistance of the cable between sensor and charge amplifier is too low, the measurement chain will drift as charge will discharge via the too low insulation resistance.
   In order to keep piezoelectric measurement chain drift low, all plugs and sockets must be kept clean at all times. Under no circumstances touch open contact surfaces with the fingers or allow oil on them as this can reduce the required insulation resistance.

We also recommend that protective caps should be left on the sockets of the sensors and charge amplifiers until the sensor or charge amplifier is connected. When the connections are disconnected, the protective caps should be screwed back on again.

Piezoelectric sensors must be connected to the charge amplifier via a high-quality coaxial cable, HBM offers the cable 1−KAB143−3 for this case. **Such a cable cannot be repaired, it must be replaced if damaged.**

If the measurement chain is always operated with a connected cable and the sensors always stored with protective caps, then contaminated contact surfaces will not be a problem.

If however, despite all care, sockets are contaminated, they can be cleaned as follows:

- First of all, unscrew the plug
- Dry wipe the white surface of the socket with a cleaning pad (e.g. HBM Order number 1−8402.0026)
- Spray the socket with pure isopropanol (e.g.: IPA200 from RS Components)
- Clean again with a new cleaning pad

The cable plugs cannot be cleaned, i.e. if the cable is contaminated, it must be replaced.

NOTE

The cleaning agent RMS1, which is used for cleaning SG installation points, is not suitable for cleaning piezoelectric sensors.

11.4 Thermal influences

Influence of sensor temperature on the characteristic curve

The influence of temperature on the sensitivity of the sensors is, with 0.2% / 10K, very low and therefore negligible for most applications.

Temperature influences on signal stability

All piezoelectric sensors change their charge state when the temperature changes as the pre-stress changes (E modulus of construction elements depends on temperature).

In addition, temperature fluctuations during measurement lead to thermally induced stresses that generate an output signal.

Note:

The output signal only changes in the case of a change in temperature, a charge is not generated under stationary conditions.

The temperature effects can be minimized if it is ensured that

- The transducer is stored for sufficient time at the application temperature
- The transducer is not touched shortly before measurement as hand heat can warm up the sensors unevenly
- A reset is implemented after every measurement cycle

Both the drift and the disturbance variable temperature gain in significance in the case of long measurement times and small forces – the information here must therefore be taken even more into account.

11.5 Mechanical influences

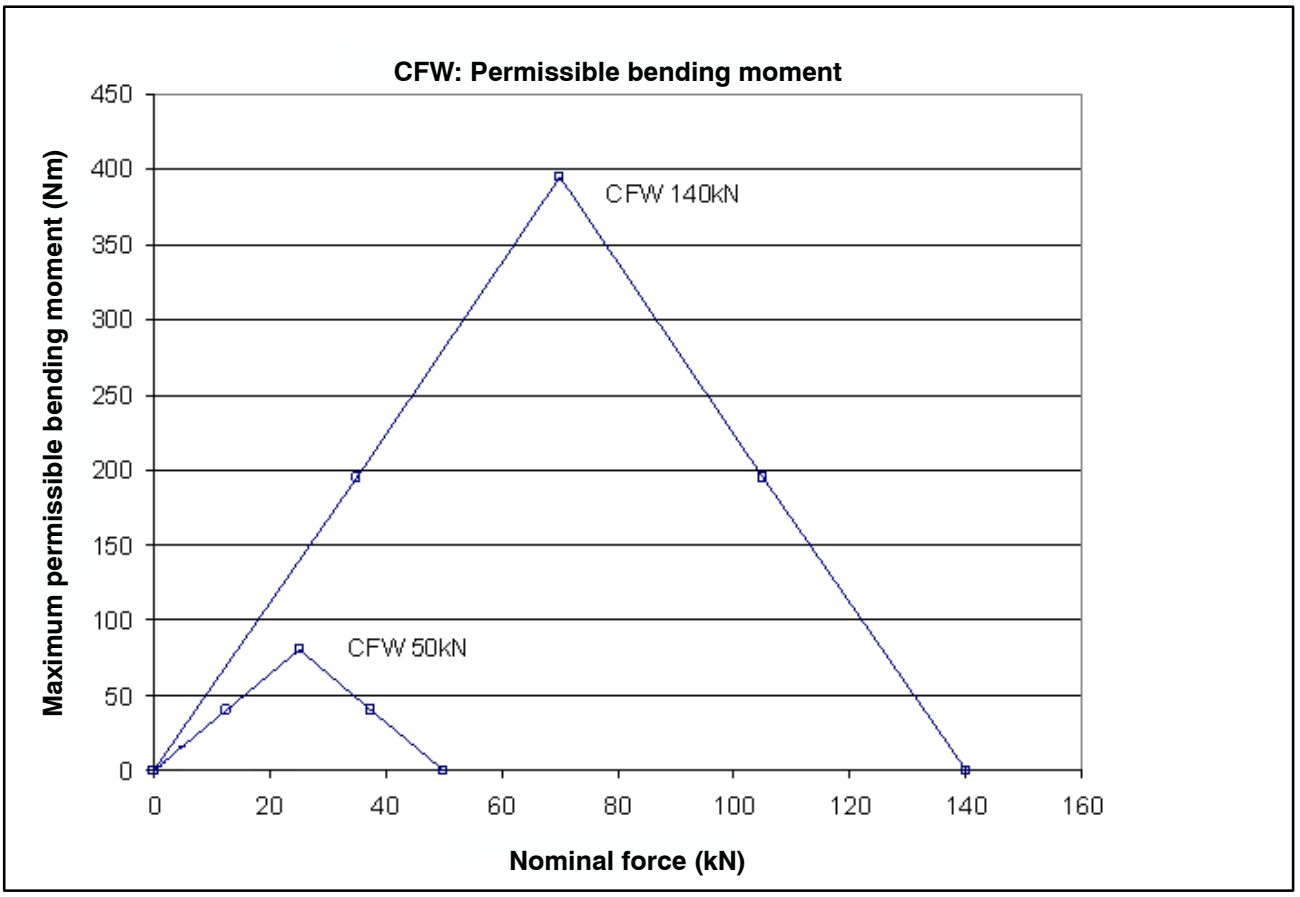
In piezoelectric force sensors, the crystal lies in the direct force flow. The measuring elements (quartz or $GaPO_4$) are designed for each sensor at the maximum occurring normal force. Applied bending moments can lead to a overload of the transducer as the crystal is more strongly loaded on one side and, in contrast, the load is relieved on the other side.

The maximum mechanical stress is calculated from the addition of the stresses caused by the bending moment in the crystal and the load stresses of the axial forces to be measured.

The maximum permitted surface pressure must not be exceeded under any circumstances.

As the output signal is not dependent on the nominal (rated) force of the sensor in piezoelectric sensors, it is possible to select sensors with a higher nominal force in order to avoid an overload in such cases. The following diagram shows the maximum permissible bending moment, dependent on the process force. The highest permissible bending moment can be accepted by the force washer with 50% initial stress.

If the bending moment is generated by a force from the side, a lateral force is also produced reducing the maximum values.



The measurement error caused by the bending moment is low, as the higher material stresses on the one side of the crystal are compensated for by the lower stress on the other side.

If a piezoelectric force ring (1−CFW/50kN) is loaded with a bending moment of 100 Nm, this produces an output signal of −2.3N.

Please note the maximum lateral force as per data sheet.

11.6 Selection of components

A piezoelectric measurement chain consists of the actual transducer, charge amplifier and the connection cable between the components.

If the maximum force to be measured is known, a suitable charge amplifier can be selected.

The transducer can be designed according to the maximum overload and geometric requirements as the output signal is not dependent on the nominal load.

Examples:

A. Force transducer

- A maximum force of 100 kN must be measured
- Selection of a force sensor with full scale value 120 kN (e.g. CFT/120 kN)
- Transducer sensitivity: −4.0 pC/N (enter in the CMD600 Assistant field: *Sensor sensitivity*)
- Selected measuring range: 100 kN (enter in the CMD600 Assistant field: *Physical input range*)
- Input range = 400,000 pC (is calculated automatically and set in the CMD600)
- Output voltage at the charge amplifier = + 10 V at 100 kN

B. Force washer

- A maximum force of 100 kN must be measured
- Selection of a force sensor with full scale value 140 kN (e.g. CFW/140 kN)
- For technical reasons, the force washer must be pre-stressed with approx. 20 % of the nominal (rated) force. The pre-stressing screw results in a force shunt. Then the sensitivity is about 7 to 9% lower. This leaves a useful range of 0.8 x 140 = 112 kN. This results in 430,000 pC with 4.3 pC/N and a measuring range of 100 kN.
- Selected measuring range: 100 kN (enter in the CMD600 Assistant field: *Physical input range*)
- Input range = 430,000 pC (enter in the CMD600 Assistant field: *Electrical input range*)
- Output voltage at the charge amplifier = + 10 V at 100 kN

IMPORTANT:

The force resulting from pre-stress must be measured with the sensor itself. The sensitivity specified in the specifications should be used. Since the pre-stressing screw forms a force shunt, the sensor must be recalibrated after it is installed to be able to determine the sensitivity of the measuring device when it is ready to use.

12 Technical support

If any problems occur when working with the CMD600, please contact our Hotline.

E–Mail–Unterstützung

Software@HBM.com

Telefon–Unterstützung

Telephone support is available on all working days from 09:00 to 12:00 and from 13:00 to 16:00 (CET):

06151 803-0 (within Germany)

+49 6151 803-0 (international)

Extended support can be obtained through a maintenance contract.

Fax support

06151 803-288 (within Germany)
+49 6151 803-288 (international)

Firmware and Software

The latest device firmware and software can be found under http://www.hbm.com in the section “Support – > Software/Firmware downloads – > “Industrial Amplifiers”.

Seminars

HBM also offers seminars in your company or at our training center. You can learn everything there about the device and software programming. You can find further information under http://www.hbm.com in the section “Seminars”.

HBM on the Internet

http://www.hbm.com

Inhalt **Seite**

Sicherheitshinweise **49**

1 Lieferumfang und Zubehör **54**

2 Anwendungshinweise **55**

3 Gerätebeschreibung **55**
3.1 System-Ein-/Ausgang 56
3.2 System-LED 56
3.3 Sensor-Anschluss 57
3.4 Ethernet-Schnittstelle 57
3.5 Digital-Ein-/Ausgang 58
3.6 Funktionsprinzip 59
3.6.1 Die Messkette 59
3.6.2 Spannungsversorgung, Steuereingänge und Analogausgänge 61
3.6.3 Tiefpassfilter 62
3.6.4 Hochpassfilter 62
3.6.5 Spitzenwertspeicher 62
3.6.6 SensorTeach 63
3.7 Aufnehmer-Identifikation TEDS 65
3.8 Parametersätze 68

4 Bedingungen am Einsatzort **69**
4.1 Umgebungstemperatur 69
4.2 Feuchtigkeit 69

5 Montage **70**

6 Inbetriebnahme **71**
6.1 Verhalten des CMD600 beim Einschalten 71
6.2 Elektrischer Anschluss 72
6.2.1 Anschließen der Sensoren 72
6.2.2 Anschließen System Ein-/Ausgang 73
6.2.3 Ethernet-Anschluss 73
6.2.4 Digital Ein-/Ausgänge (Optional) 74
6.2.5 Installieren der Parametrier-Software “CMD-Assistent” . . . 74

7 Software zum Parametrieren des CMD600 75
7.1 Einstell-Beispiel 76
7.2 Befehlssatz der Parametrier-Software 77

8 Fehlermeldungen / Betriebszustand (LED-Anzeige) 77

9 Softwareupdate 78

10 Firmwareupdate 79

11 Tipps zur piezoelektrischen Messtechnik 81
11.1 Funktionsweise von piezoelektrischen Sensoren 81
11.2 Verfügbare Bauformen und Hinweise zum Einbau 83
11.3 Hinweise zum Ladungsverstärker und zum elektrischen Anschluss 84
11.4 Thermische Einflüsse 86
11.5 Mechanische Einflüsse 87
11.6 Auswahl der Komponenten 88

12 Technische Unterstützung 90

Sicherheitshinweise

Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Ladungsverstärker CMD600 ist ausschließlich für Messaufgaben und direkt damit verbundene Steuerungsaufgaben zu verwenden. Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebes darf der Ladungsverstärker nur nach den Angaben in der Bedienungsanleitung betrieben werden. Bei der Verwendung sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts-und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.

Vor jeder Inbetriebnahme der Geräte ist eine Projektierung und Risikoanalyse vorzunehmen die alle Sicherheitsaspekte der Automatisierungstechnik berücksichtigt. Insbesonders betrifft dies den Personen– und Anlagenschutz.

Bei Anlagen, die aufgrund einer Fehlfunktion größere Schäden, Datenverlust oder sogar Personenschäden verursachen können, müssen zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden. Im Fehlerfall stellen diese Vorkehrungen einen sicheren Betriebszustand her.

Dies kann z.B. durch mechanische Verriegelungen, Fehlersignalisierung, Grenzwertschalter usw. erfolgen.

Der Ladungsverstärker ist kein Sicherheitselement im Sinne des bestimmungsgemäßen Gebrauchs. Der einwandfreie und sichere Betrieb dieses Verstärkers setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Das Gerät darf nicht unmittelbar ans Netz angeschlossen werden. Die Versorgungsspannung darf maximal 18...30 V_{DC} betragen.

Sicherheitsbestimmungen

Vergewissern Sie sich vor der Inbetriebnahme, ob die Netzspannung und Stromart mit Netzspannung und Stromart am Benutzungsort übereinstimmen und ob der benutzte Stromkreis genügend abgesichert ist. Anschließen von elektrischen Geräten an Niederspannung: Nur an Sicherheitskleinspannung (Sicherheitstrafo nach DINVDE 0551/EN60742). Nehmen Sie das Gerät nicht in Betrieb, wenn die Netzzuleitung beschädigt ist. Das Gerät entspricht den Sicherheitsanforderungen der DIN EN 61010–Teil1 (VDE 0411–Teil1).

Der Versorgungsanschluss, sowie Signal– und Fühlerleitungen müssen so installiert werden, daß elektromagnetische Einstreuungen keine Beeinträchtigung der Gerätefunktionen hervorrufen (Empfehlung HBM ”Greenline–Schirmungskonzept”, Internetdownload http://www.hbm.com/Greenline).

Geräte und Einrichtungen der Automatisierungstechnik müssen so verbaut werden, daß sie gegen unbeabsichtigte Betätigung ausreichend geschützt bzw. verriegelt sind (z.B. Zugangskontrolle, Passwortschutz o.ä.).
Bei Geräten die in einem Netzwerk arbeiten sind diese Netzwerke so auszulegen, daß Störungen einzelner Teilnehmer erkannt und abgestellt werden können.
Es müssen hard– und softwareseitig Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, damit ein Leitungsbruch oder andere Unterbrechungen der Signalübertragung, z.B. über Busschnittstellen, nicht zu undefinierten Zuständen oder Datenverlust in der Automatisierungseinrichtung führen.

Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachten der Sicherheitshinweise
Der Ladungsverstärker CMD600 entspricht dem Stand der Technik und ist betriebssicher.
Von dem Verstärker können Restgefahren ausgehen, wenn er von ungeschultem Personal unsachgemäß eingesetzt und bedient wird.
Jede Person, die mit Aufstellung, Inbetriebnahme, Wartung oder Reparatur eines Ladungsverstärkers beauftragt ist, muss die Montageanleitung und insbesondere die sicherheitstechnischen Hinweise gelesen und verstanden haben.

Bedingungen am Aufstellungsort
Schützen Sie die Ladungsverstärker vor Feuchtigkeit oder Witterungseinflüssen wie beispielsweise Regen, Schnee, Eis und Salzwasser.
Gemäß EN 61326–1, Abs. 3.6 dürfen die Anschlussleitungen des Ladungsverstärkers CMD600 nicht länger sein als 30 m (bei Verlegung innerhalb eines Gebäudes) und das Gebäude nicht verlassen.

Wartung
Der Ladungsverstärker CMD600 ist wartungsfrei.

Restgefahren
Der Leistungs- und Lieferumfang des Ladungsverstärkers deckt nur einen Teilbereich der Messtechnik ab. Sicherheitstechnische Belange der Messtechnik sind zusätzlich vom Anlagenplaner/Ausrüster/Betreiber so zu planen, zu realisieren und zu verantworten, dass Restgefahren minimiert werden. Jeweils existierende Vorschriften sind zu beachten. Auf Restgefahren im Zusammenhang mit der Messtechnik ist hinzuweisen. Nach Einstellungen und Tätigkeiten, die mit Passworten geschützt sind, ist sicherzustellen, dass evtl. angeschlossene Steuerungen in einem sicheren Zustand verbleiben, bis das Schaltverhalten des Messverstärkersystems geprüft ist.

In diesem Dokument verwendete Kennzeichnungen:

Wichtige Hinweise für Ihre Sicherheit sind besonders gekennzeichnet. Beachten Sie diese Hinweise unbedingt, um Unfälle und Sachschäden zu vermeiden.

Sicherheitshinweise sind wie folgt aufgebaut:

⚠ Signalwort

Folgen bei Nichtbeachtung
Gefahrenabwehr

- **Warnzeichen:** macht auf die Gefahr aufmerksam
- **Signalwort:** gibt die Schwere der Gefahr an (siehe folgende Tabelle)
- **Art der Gefahr:** benennt die Art oder Quelle der Gefahr
- **Folgen:** beschreibt die Folgen bei Nichtbeachtung
- **Abwehr:** gibt an, wie man die Gefahr vermeidet/umgeht

Gefahrenklassen nach ANSI

Warnzeichen, Signalwort	Bedeutung
⚠ WARNUNG	Die Kennzeichnung weist auf eine *mögliche* gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Tod oder schwerste Körperverletzung zur Folge *haben kann*.
⚠ VORSICHT	Die Kennzeichnung weist auf eine *mögliche* gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge *haben kann*.
HINWEIS	Die Kennzeichnung weist auf eine Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Sachschäden zur Folge *haben kann*.

Auf dem Modul

Bedeutung: **Angaben in der Bedienungsanleitung berücksichtigen**

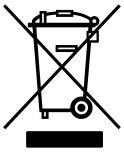
Weitere in diesem Dokument verwendete Symbole

Damit sie schnell und sicher mit Ihrem Produkt arbeiten können, enthält die Anleitung einheitliche Symbole und Begriffe die im folgenden erläutert werden.

Symbol: CE

Bedeutung: CE-Kennzeichnung

Mit der CE-Kennzeichnung garantiert der Hersteller, dass sein Produkt den Anforderungen der relevanten EG-Richtlinien entspricht (die Konformitätserklärung finden Sie unter http://www.hbm.com/HBMdoc).

Symbol: 

Bedeutung: **Gesetzlich vorgeschriebene Kennzeichnung zur Entsorgung**

Nicht mehr gebrauchsfähige Altgeräte sind gemäß den nationalen und örtlichen Vorschriften für Umweltschutz und Rohstoffrückgewinnung getrennt von regulärem Hausmüll zu entsorgen.

Falls Sie weitere Informationen zur Entsorgung benötigen, wenden Sie sich bitte an die örtlichen Behörden oder an den Händler, bei dem Sie das Produkt erworben haben.

WICHTIG

Wichtige Hinweise

Weist auf wichtige Informationen zum Produkt oder zur Handhabung des Produktes hin.

TIPP

Information / Anwendungshinweis

Anwendungstipps oder andere für Sie nützliche Informationen.

Umbauten und Veränderungen

Der Ladungsverstärker darf ohne unsere ausdrückliche Zustimmung weder konstruktiv noch sicherheitstechnisch verändert werden. Jede Veränderung schließt eine Haftung unsererseits für daraus resultierende Schäden aus.

Insbesondere sind jegliche Reparaturen, Lötarbeiten an den Platinen untersagt. Bei Austausch gesamter Baugruppen sind nur Originalteile von HBM zu verwenden.

Das Gerät wurde ab Werk mit fester Hard– und Softwarekonfiguration ausgeliefert. Änderungen sind nur im Rahmen der in den Handbüchern dokumentierten Möglichkeiten zulässig.

Qualifiziertes Personal

Qualifiziertes Personal sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und die über die ihrer Tätigkeit entsprechende Qualifikationen verfügen.

Dieses Gerät ist nur von qualifiziertem Personal ausschließlich entsprechend der technischen Daten in Zusammenhang mit den nachstehend aufgeführten Sicherheitsbestimmungen und Vorschriften einzusetzen bzw. zu verwenden.

Dazu zählen Personen, die mindestes eine der drei folgenden Voraussetzungen erfüllen:

- Die Sicherheitskonzepte der Automatisierungstechnik werden als bekannt vorausgesetzt und sie sind als Projektpersonal damit vertraut.
- Als Bedienungspersonal der Automatisierungsanlagen sind sie im Umgang mit den Anlagen unterwiesen und mit der Bedienung der in dieser Dokumentation beschriebenen Geräten und Technologien vertraut.
- Als Inbetriebnehmer oder im Service eingesetzt haben sie eine Ausbildung absolviert, die Sie zur Reparatur der Automatisierungsanlagen befähigt. Sie haben zusätzlich die Berechtigung, Stromkreise und Geräte gemäß den Normen der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Bei der Verwendung sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts–und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.

Wartungs- und Reparaturarbeiten am geöffneten Gerät unter Spannung dürfen nur von einer ausgebildeten Person durchgeführt werden, die sich der vorliegenden Gefahr bewusst ist.

1 Lieferumfang und Zubehör

Lieferumfang:

Bestellnummer	
1–CMD600	Einkanaliger Ladungsverstärker für piezoelektrische Sensoren, Messbereich 50 ... 600000 pC; inklusive Schutzkappen
1–CON–P3001	Sensor-Adapter BNC auf UNF10/32
	CD-ROM mit Bedienungsanleitung CMD600, Befehlssatz CMD600, Parametrier-Software CMD-Assistent[1)]

1) Den jeweils aktuellen Assistenten erhalten Sie auch kostenlos auf http://www.hbm.com/support

Zubehör:

1–KAB168–5	8adriges Kabel zur Spannungsversorgung und weiterverarbeitenden Elektronik, M12x1 Kabelstecker, 5 m lang, freie Enden
1–KAB168–20	8adriges Kabel zur Spannungsversorgung und weiterverarbeitenden Elektronik, M12x1 Kabelstecker, 20 m lang, freie Enden
1–KAB143–3	Sensor-Ansschlusskabel, koaxial, 3 m lang
1–KAB284–2	Ethernetkabel CMD600 auf PC, M12 auf RJ45, 2 m lang
1–CON–S1002	Anschlussbuchse, M12x1, 5polig, gerade, für Digitalein-/Ausgang mit geradem Kabelabgang

2 Anwendungshinweise

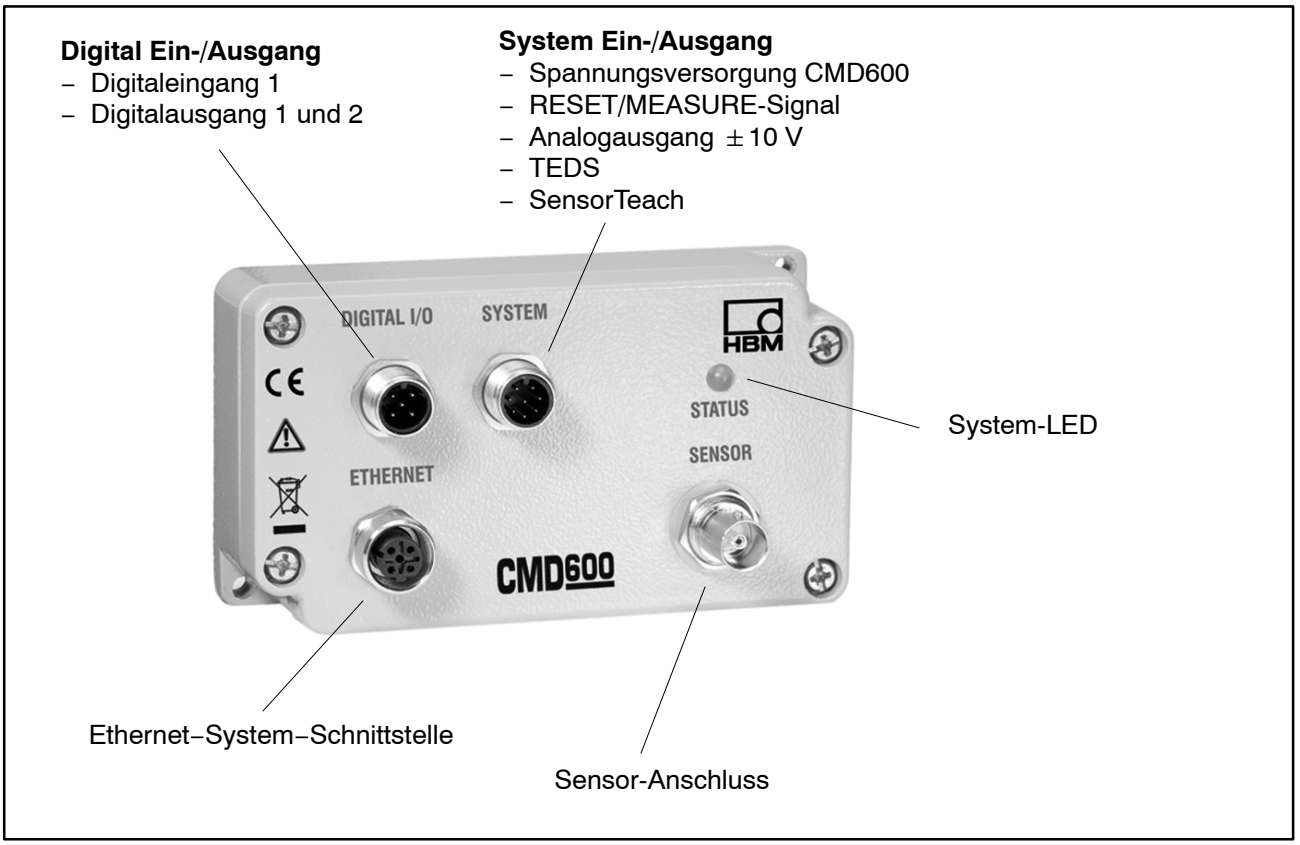
Der CMD600 ist ein einkanaliger Ladungsverstärker für piezoelektrische Sensoren. Er wandelt das Messsignal eines Sensors (bestehend aus elektrischer Ladung), in ein proportionales Spannungssignal ± 10VDC um.

Der CMD600 zeichnet sich durch hohe Störfestigkeit und kompakte Bauweise aus. Alle elektrischen Signale sind galvanisch isoliert. Damit sind keine Isolationselemente zum sicheren Betrieb notwendig.

Die Grenzen für die zulässigen mechanischen, thermischen und elektrischen Beanspruchungen sind in den Technischen Daten aufgeführt. Bitte berücksichtigen Sie diese unbedingt bei der Planung der Messanordnung, beim Einbau und letztendlich im Betrieb (siehe Kapitel 11 “Tipps zur piezoelektrischen Messtechnik”).

IEPE/ICP-Sensoren (stromgespeiste piezoelektrische Aufnehmer) können mit dem CMD600 nicht betrieben werden.

3 Gerätebeschreibung



3.1 System-Ein-/Ausgang

Über diese Buchse wird der Ladungsverstärker mit Spannung (18–30 V DC) versorgt (siehe Kapitel 6.2.2) und das Messsignal mit maximal ± 10VDC ausgegeben.

Der Ladungsverstärker ist mit TEDS (Transducer Electronic Data Sheet) ausgerüstet. Um die TEDS-Informationen an die nachgeschaltete Auswerteelektronik weitergeben zu können, muss der TEDS-Chip zunächst beschrieben werden (siehe Kapitel 3.7).

RESET/MEASURE

Über den Eingang RESET / MEASURE können die Messung ausgelöst und die Eingangskondensatoren des Ladungsverstärker gelöscht (RESET) werden (siehe Kapitel 11.3).

SENSOR TEACH

SensorTeach ist eine Zusatzfunktion zum automatischen skalieren des Ladungsverstärkers (siehe Kapitel 3.6).

3.2 System-LED

Die LED zeigt den aktuellen Betriebszustand des Ladungsverstärkers an.

Zustand CMD600	Anzeige LED	Hinweis
IP-Adresse nicht konfiguriert	grün–blau, blinkend	Geräte–IP–Adresse der Werkseinstellung ist geladen.
Anschluss über Ethernet	blau, dauerhaft	Ladungsverstärker messbereit, und über Telnet mit einem Host–System verbunden.
Messen	grün, dauerhaft	Ladungsverstärker messbereit, nicht über Telnet zu einem Host-System verbunden.
Reset	rot, dauerhaft	Ladungsverstärker im RESET–Mode (nicht messbereit).
Overload	rot (grün oder blau) blinkend	Überlastfehler (Ausgangsspannung größer 10 V).
SensorTeach-Funktion im 600000 pC–Bereich	gelb, blinkend, 1 Hz	SensorTeach aktiviert, CMD600 im 600000 pC-Bereich.
SensorTeach-Funktion im 6000 pC–Bereich	gelb, blinkend, 2 Hz	SensorTeach aktiviert, CMD600 im 6000 pC-Bereich.
Bereit für Firmwareupdate	weiß, blinkend, 2 Hz	Bootloader ist geladen. In den nächsten 3 sec kann die Werkseinstellung geladen werden, wenn der Reset-Eingang einmal kurz gestartet wurde.
Bootloader–Modus	rot blinkend, 1 Hz	CMD600 wartet auf PC-Eingabe zum Start des Firmware-Updates, Timeout 10 sec.
Telnet–Verbindung	blau/gelb/rot/ grün, nacheinander 2 Hz	Identifizierung des aktuell mit Telnet oder CMD-Assistent verbundenem CMD600.

HINWEIS

Ohne Telnetverbindung sind die blinkenden LED–Anzeigen durch die grün leuchtende LED hinterlegt.
Sobald eine Telnetverbindung besteht (auch wenn mit dem CMD–Assistenten aufgebaut) sind die blinkenden LED–Anzeigen mit der blau leuchtenden LED hinterlegt.

3.3 Sensor-Anschluss

Der Ladungsverstärker CMD600 verfügt über einen Ladungseingang (Messkanal) an den piezoelektrische Sensoren angeschlossen werden können. Es sind alle piezoelektrischen Sensoren geeignet die im Messbetrieb max. 600000 pC erzeugen. IEPE-Sensoren können nicht betrieben werden (siehe Kapitel 11 “Tipps zur piezoelektrischen Messtechnik”).

3.4 Ethernet-Schnittstelle

Über diese Schnittstelle kann der CMD600 in eine Steuerung integriert oder ein PC zum Parametrieren angeschlossen werden.

Ebenso ermöglicht es die Schnittstelle, die Messwerte – über ein UDP-Streaming – an einen Host-Rechner zu senden.

Parametrieren können Sie mit der auf der CD befindlichen Software CMD-Assistent oder mit dem Befehlssatz (siehe Kapitel 7.2).

Diese CD enthält auch die Software LabVIEW® (Treiber und Bibliothek) mit der Sie den CMD600 in die National-Instruments-Software einbinden können.

Außerdem befindet sich auch ein SPS–Beispiel auf der CD, mit dem der CMD600 via TCP/IP an einer Siemens–S7 Steuerung eingebunden und betrieben werden kann.

Tipp:

Den neuesten Assistenten und auch alle anderen Softwaretools finden Sie auf www.hbm.com/support

3.5 Digital-Ein-/Ausgang

Digitaleingang 1

– Aktivieren	freigeben des Digitaleingangs
– Schaltlogik invertieren	bezieht sich auf die Betriebsart; Beispiel: Spitzenwertspeicher löschen bei High– oder Low–Signal

– Betriebsart

Spitzenwertspeicher (Min- und Max-Werte) löschen

Analogausgangssignal halten (RUN/HOLD)

Parametersatz umschalten (ab Firmware 3.1), siehe auch Kapitel 3.8 “Parametersätze”

Digitalausgang 1 und 2

– Aktivieren	freigeben des Digitalausgangs

– Betriebsart

Grenzwert	Ausgang aktiv bei Grenzwertüberschreitung
Überlast	Ausgang aktiv bei Überlast oder Übersteuerung des Ladungsverstärkers
Handbetrieb	Ausgang manuell ein- oder ausschaltbar
Gerätefehler	Ausgang aktiv bei Gerätefehler
– Schaltlogik invertieren	bezieht sich auf die Betriebsart

nur für Digitalausgang 2:

Parametersatzumschaltung	Ausgang ist aktiv, solange das Gerät mit der internen Parametersatzumschaltung beschäftig ist
läuft	ab Firmware 3.1

3.6 Funktionsprinzip

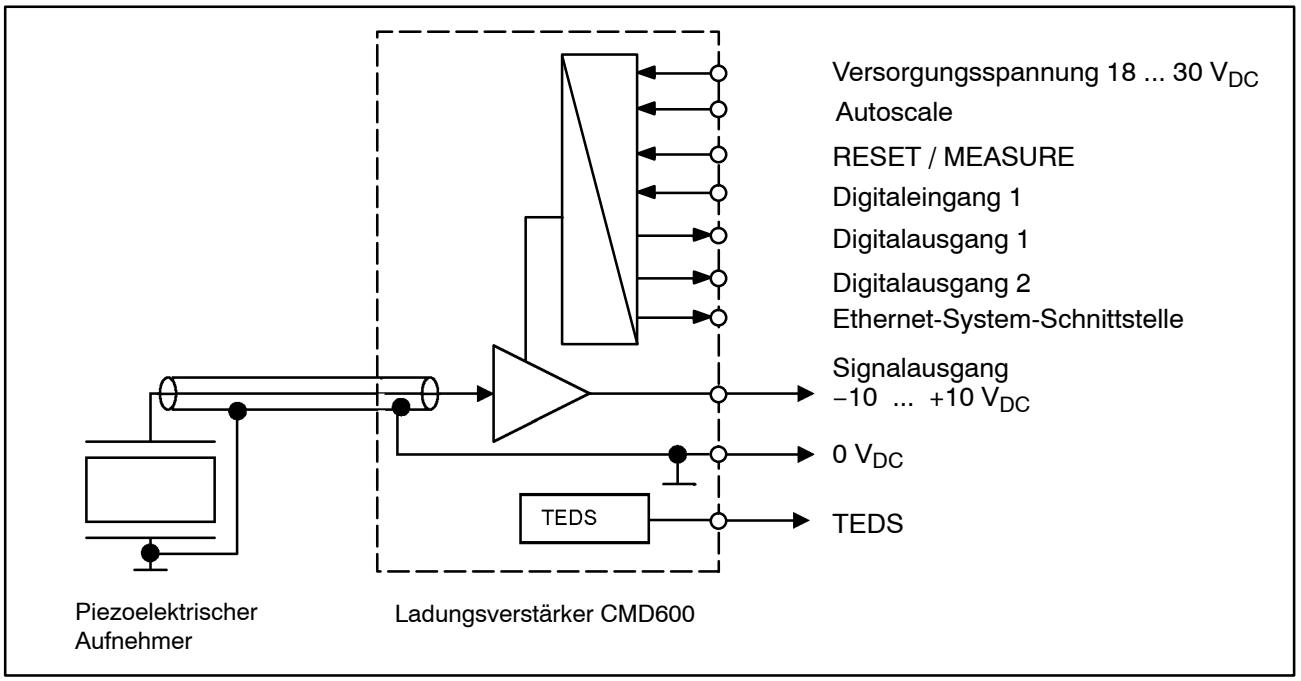


Abb. 3.4 Blockschaltbild Messkette CMD600

Zur Signalaufbereitung wird der Ladungsverstärker CMD600 an einen Aufnehmer angeschlossen. Der CMD600 wandelt die elektrischen Ladungen zu einem proportionalen Ausgangssignal von −10 ... +10 V_{DC} (genaue Angabe siehe Prüfprotokoll).

Über den Eingang RESET / MEASURE kann die Messung ausgelöst und die Eingangskondensatoren des Ladungsverstärker gelöscht (RESET) werden.

Der Ladungsverstärker ist mit TEDS (Transducer Electronic Data Sheet) ausgerüstet.

Die Ausgangssignale können zum überwachen, regeln und optimieren eines Produktionsablaufes an eine industrielle Steuerung weitergegeben werden.

Die Gerätesteuerung erfolgt über digitale Eingänge und die Ethernet-Schnittstelle.

Durch das robuste Aluminiumgehäuse, den großen Spannungseingang von 18 bis 30 V und die Schutzart IP60 ist der Verstärker für ein industrielles Umfeld konzipiert und zur Montage in unmittelbarer Nähe der Sensoren vorgesehen. Dies gilt für den Fall, dass an den Anschlussbuchsen Anschlusskabel oder die Schutzkappen aufgesteckt sind.

Mit der PC−Software CMD600−Assistent wird der Ladungsverstärker parametriert.

3.6.1 Die Messkette

Exakte, interpretierbare Messwerte sind nur mit zuverlässiger Messtechnik zu gewinnen. Eine typische Messkette besteht aus einem piezoelektrischen Sensor mit Kabel und einem Ladungsverstärker.

Das analoge Spannungssignal läßt sich in Auswertesystemen (Datenerfassung und -auswertung, Zyklussteuerung) analysieren und auswerten. Diese wird meist mit einer SPS realisiert.

Um optimale Resultate zu erzielen, muss die Messkette individuell konfiguriert und abgestimmt werden.

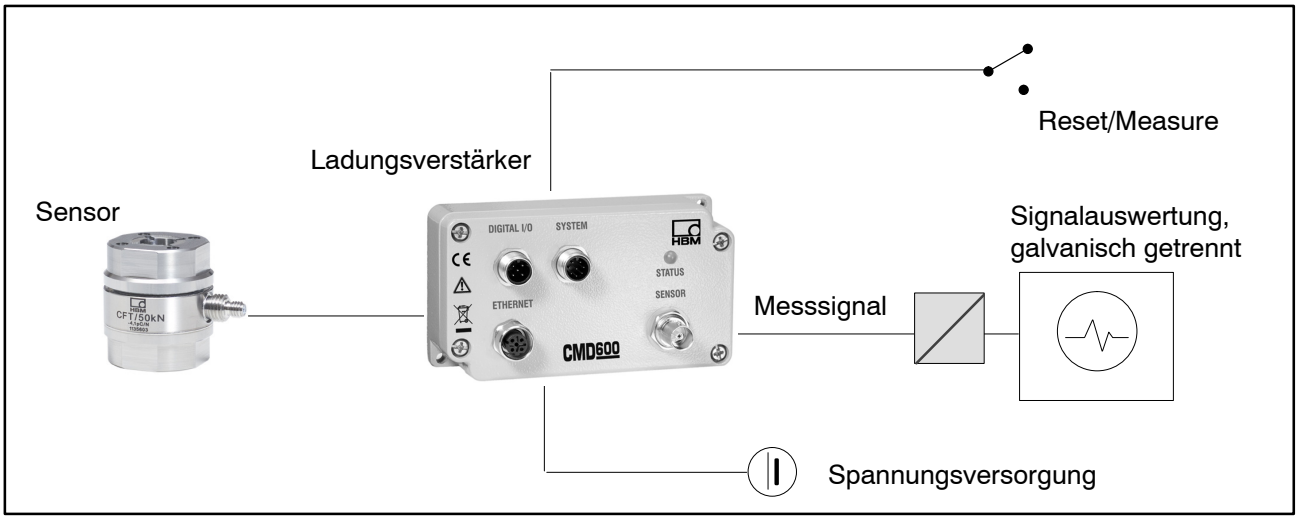


Abb. 3.5 Einkanalige Messkette mit Ladungsverstärker

RESET/MEASURE

Bei einer Eingangsspannung an PIN 3 (RESET/MEASURE) von 0 ... 5 V befindet sich der Ladungsverstärker im Messmodus MEASURE. Liegt eine Spannung von 12 ... 30 V an PIN 3 (RESET/MEASURE) an, schaltet der Ladungsverstärker auf RESET.

HINWEIS

Die Schaltlogik der Funktion RESET/MEASURE (Pegel) kann invertiert werden (Ausführung bei High- oder Low-Signal).

Mit dem Setzen des RESET wird das Verstärkerausgangssignal auf Null gesetzt. Dies kann bei einer beliebig eingeleiteten Kraft erfolgen. Die Resetfunktion bietet den Vorteil, dass man Vorlasten und Drifterscheinungen kompensieren kann. Ebenso kann der Beginn einer Messung auf ein hohes Kraftniveau gelegt werden.

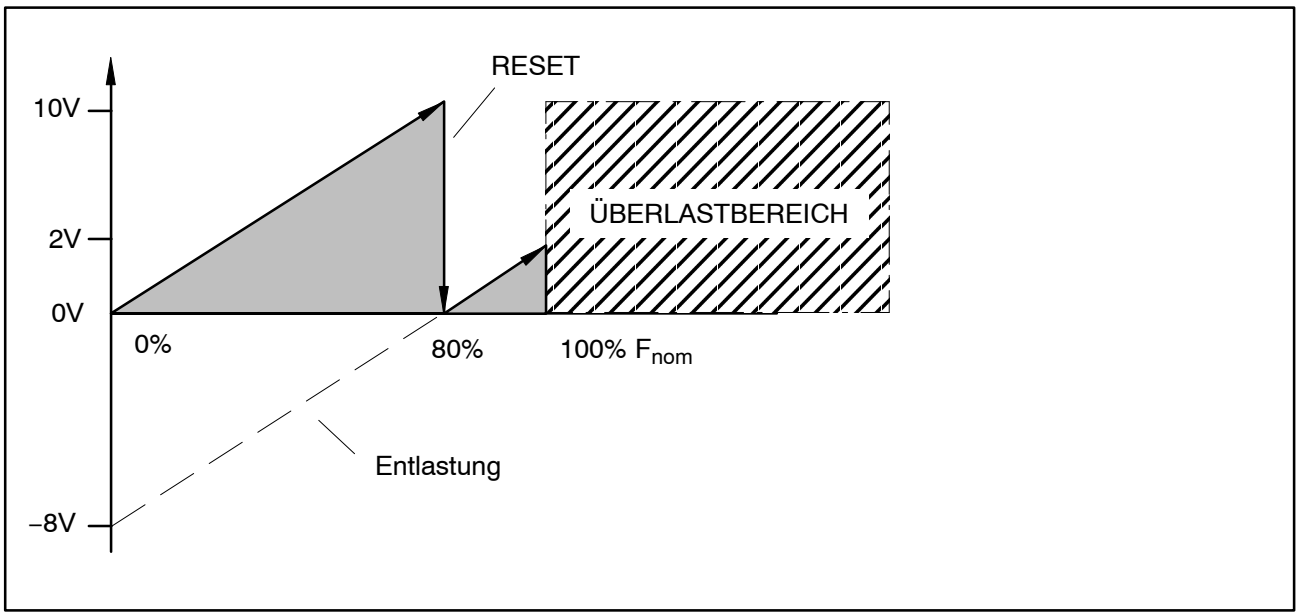


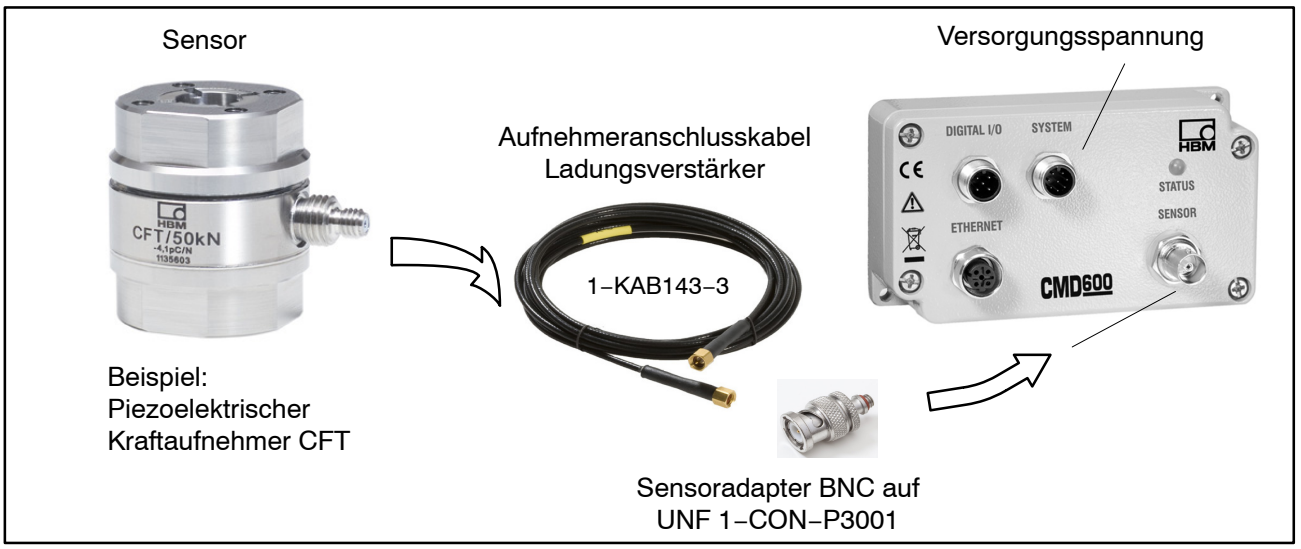
Abb. 3.6 Resetfunktion

⚠ VORSICHT

Nach dem RESET ist der Ausgang des Ladungsverstärkers zwar auf Null gesetzt, das bedeutet aber nicht, dass die krafterzeugende Maschine kraftfrei ist.
Achten Sie darauf, dass der Aufnehmer nicht überlastet wird, obwohl das Ausgangssignal noch im Bereich zwischen –10 ... +10 V liegt.
Bei vollkommener Entlastung liegt ohne nochmaligen RESET dann ein negatives Spannungssignal in der Größe des Spannungsausganges beim RESET vor.

3.6.2 Spannungsversorgung, Steuereingänge und Analogausgänge

Über den achtpoligen M12-Gerätestecker (SYSTEM) werden Versorgungsspannung, Analogausgangssignal, SensorTeach, Reset/Operate-Signal und TEDS mit den nachfolgenden Auswertegeräten verbunden (Anschlussbelegung siehe Kapitel 6.2.2 , Seite 73).



Für piezoelektrische Sensoren dürfen nur hochisolierende Anschlusskabel (1–KAB143, siehe Zubehör) verwendet werden, die wenig Reibungselektrizität erzeugen.
Der Ladungsverstärker CMD600 ist für den Betrieb an einer Gleichspannung (18 ... 30 V) ausgelegt. Die Schaltung ist für den Betrieb mit Schutzkleinspannung (SELV-Kreis) vorgesehen.

HINWEIS

Bei masseisoliertem Sensor oder galvanisch getrennter Speisung empfehlen wir das Gehäuse des Ladungsverstärkers zu erden. Die Ein- und Ausgänge des Verstärkers sind galvanisch getrennt.

3.6.3 Tiefpassfilter

In vielen Fällen ist es erforderlich, das Messsignal mit einem Tiefpass zu filtern, um z.B. störende Rauschanteile zu eliminieren.
Beim CMD600 kann ein internes Tiefpassfilter zugeschaltet werden. Die frei einstellbaren Werte liegen zwischen 1 Hz und 30 kHz.

3.6.4 Hochpassfilter

Der Ladungsverstärker besitzt ein intern schaltbares Hochpassfilter (0,15 Hz und 1,5 Hz). Damit lassen sich tieffrequente Störungen (Driften) minimieren.

3.6.5 Spitzenwertspeicher

Die analogen Ausgabewerte Min/Max-Spitze und Spitze/Spitze-Wert können im Ladungsverstärker gespeichert werden und über Software oder den Analogausgang ausgegeben werden. Über den Digitaleingang (Stecker DIGITAL I/O, PIN 4) oder die Software können die Spitzenwerte gelöscht werden.

3.6.6 SensorTeach

SensorTeach ist eine Zusatzfunktion zum automatischen skalieren des Ladungsverstärkers.

Beim Autoskalieren wird die Verstärkung so eingestellt, dass die aufgebrachten Lasten einem Ausgangssignal von 10V minus eingestellter Überlastgrenze in Volt entsprechen. Diese Funktion kann über den CMD-Assistenten und/oder über den digitalen Eingang (Stecker SYSTEM, PIN 2) durchgeführt werden.

HINWEIS

Die SensorTeach–Funktion muss im Assistenten freigegeben sein (Skalierung ➡ SensorTeach ➡ freigeben).

Es gibt 2 Möglichkeiten des automatischen Skalierens:

1.Skalieren mit dem Maximalwert über den Digitaleingang – ohne CMD600-Assistenten

- An PIN 2 der Buchse SYSTEM die Versorgungsspannung von 24 V aufbringen und wieder wegnehmen (nach ca. 1 sec).
- Der Verstärker schaltet auf den Bereich 600000 pC, setzt den Signaleingang zurück und den Ausgang auf den eingestellten Ausgangs-Offset.
- Die Anzeige-LED am CMD600 blinkt langsam (1 Hz) gelb.
- Sensor belasten und wieder entlasten (der Maximalwert wird ermittelt)
- Messung durch erneute Beaufschlagung des Pins 2 mit +24 V beenden.
- Die Steuerung im Verstärker wählt den Maximalwert aus.

  1.*) wenn das Eingangssignal im Bereich 6000 – 600000 pC liegt, wird die Verstärkung eingestellt und **damit die Skalierung durchgeführt.**

- Die Verstärkung wird auf 10V abzüglich eingestellter Überlastgrenze gesetzt, die LED hört auf zu blinken und leuchtet grün.

  2.*) Wenn das Eingangssignal im Bereich 50 – 6000 pC liegt, wechselt der Verstärker die Eingangsstufe, setzt den Signaleingang zurück. Die LED blinkt wieder gelb, aber mit schneller Frequenz (2 Hz).

  In diesem Fall: nochmals den Sensor belasten.

- Die Verstärkung wird auf 10V abzüglich eingestellter Überlastgrenze gesetzt, die LED hört auf zu blinken und leuchtet grün.

2. Skalieren mit dem Maximalwert über den CMD600-Assistenten

- Im Menü Skalierung ➡ SensorTeach ➡ freigeben das Häkchen **setzen**
- Das Symbol klicken (ausführen)
- Den Sensor belasten
- Die Steuerung im Verstärker wählt den Maximalwert aus.

  1.*) wenn das Eingangssignal im Bereich 6000 – 600000 pC liegt, wird die Verstärkung eingestellt und **damit die Skalierung durchgeführt.**

- Die Verstärkung wird auf 10V abzüglich eingestellter Überlastgrenze gesetzt, die LED hört auf zu blinken und leuchtet blau.

  2.*) Wenn das Eingangssignal im Bereich 50 – 6000 pC liegt, wechselt der Verstärker die Eingangsstufe, setzt den Signaleingang zurück. Die LED blinkt wieder gelb, aber mit schneller Frequenz (2 Hz).

  In diesem Fall: nochmals den Sensor belasten.

- Die Verstärkung wird auf 10V minus eingestellter Überlastgrenze gesetzt, die LED hört auf zu blinken und leuchtet blau.
- Im Menü Skalierung ➡ SensorTeach ➡ freigeben das Häkchen **entfernen**

HINWEIS

Bei geringer Belastung im jeweiligen Messbereich müssen die Schritte 1.) und 2.*) mehrmals durchgeführt werden.*

HINWEIS

Falls der benutzerdefinierte Ausgangs-Offset auf 5 V und die Überlastreserve auf 1 V eingestellt ist, beträgt die Ausgangsspannung für positive Signale 9 V und für negative Signale 1 V.
Falls der benutzerdefinierte Ausgangs-Offset auf –5 V und die Überlastreserve auf 1 V eingestellt ist, beträgt die Ausgangsspannung für positive Signale –1 V und für negative Signale –9 V.

3.7 Aufnehmer-Identifikation TEDS

Der Begriff TEDS steht für ”Transducer Electronic Data Sheet”. Dabei wird im Ladungsverstärker der piezoelektrischen Messkette ein elektronisches Datenblatt nach der Norm IEEE 1451.4 gespeichert, welches das automatische Einstellen der nachgeschalteten Auswerteelektronik ermöglicht. Eine entsprechend ausgestattete Auswerteelektronik liest die Kenndaten der Messkette (elektronisches Datenblatt) aus, übersetzt diese in eigene Einstellungen und die Messung kann gestartet werden.

Der TEDS-Speicher ist bei Lieferung nicht beschrieben.

Zum Einlesen der TEDS-Daten empfehlen wir das TEDSdongle-Modul (Bestell−Nr. 1−TEDS−DONGLE).

An PIN4 (gegen Masse) steht ein digitales Identifikationssystem zur Verfügung. Basis ist ein 1−Wire EEPROM DS2433 der Fa. Maxim/Dallas.

Inhalt des TEDS-Speicher nach IEEE 1451.4:

Die Informationen im TEDS-Speicher sind in Templates organisiert, in denen die Ablage bestimmter Gruppen von Daten in Tabellenform vorstrukturiert ist. Auf dem TEDS-Speicher selbst sind nur die eingetragenen Werte gespeichert.

Die Zuordnung, wie der jeweilige Zahlenwert zu interpretieren ist, erfolgt durch die Firmware des Messverstärkers. Dadurch ist der Speicherbedarf auf dem TEDS-Speicher sehr gering.

Der Speicherinhalt ist in 4 Bereiche unterteilt:

Bereich 1:

Eine weltweit eindeutige Identifikationsnummer (nicht änderbar).

Bereich 2:

Der Basisbereich (Basic TEDS) dessen Aufbau durch die Norm IEEE 1451.4 definiert ist. Hier stehen Aufnehmertyp, Hersteller und Seriennummer des Aufnehmers.

Bereich 3:

In diesem Bereich stehen Daten, die der Hersteller festlegt:

Es sind dies die Spezifikation

- der Aufnehmerart,
- der Messgröße,
- des elektrischen Ausgangssignals,
- der erforderlichen Speisung.

Das **High Level Voltage** Template muss kundenseitig beschrieben werden.

Beispiel:

Ladungsverstärker und 20 kN Kraftaufnehmer.

Von HBM auf Basis des individuellen Prüfprotokolls (liegt dem Aufnehmer/sensor bei) beschriebener Inhalt:

Bereich 3 der Ladungsverstärker CMD600 mit der Ident-Nr. 123456, hergestellt am 27.6.2007 bei HBM.

Template: High Level Voltage				
Parameter	**Wert [1)]**	**Einheit**	**Ändern erfordert Rechte der Stufe :**	**Erklärung**
Transducer Electrical Signal Type	Voltage Sensor		ID	
Minimum Force/Weight	0.000	N	CAL	Physikalische Messgröße und Einheit werden beim Anlegen des Templates definiert und sind dann nicht mehr änderbar.
Maximum Force/Weight	20.000k	N	CAL	
Minimum Electrical Value	0.00000	V/V	CAL	Differenz dieser Werte ist der Kennwert laut HBM-Prüfprotokoll oder aus Kalibrierung.
Maximum Electrical Value	+9.5700	V/V	CAL	
Mapping Method	Linear			Dieser Eintrag kann nicht geändert werden.
AC or DC Coupling	DC		ID	
Output Impedance of the sensor	10.0	Ohm	ID	Ausgangswiderstand laut HBM-Datenblatt.
Response Time	1.0000000u	sec	ID	Für HBM-Aufnehmer bedeutungslos.
Excitation Level (Nominal)	24.0	V	ID	Versorgungsspannung laut HBM-Datenblatt.
Excitation Level (Minimum)	18.0	V	ID	Untergrenze des Gebrauchsbereichs der Versorgungsspannung laut HBM-Datenblatt.
Excitation voltage Type	DC		ID	Art der Versorgungsspannung
Max. current draw at nominal excitation level	50.12m	A	ID	maximaler Versorgungsstrom

1) Beispielhafte Werte für den Kraftaufnehmer CFT/20kN

Parameter	Wert [1)]	Einheit	Ändern erfordert Rechte der Stufe :	Erklärung
Calibration Date	27–Jun–2007		CAL	Datum der letzten Kalibrierung bzw. Erstellung des Prüfprotokolls (wenn keine Kalibrierung durchgeführt), bzw. der Einspeicherung der TEDS-Daten (wenn lediglich Datenblatt-Nennwerte verwendet wurden). Format: Tag–Monat–Jahr. Kürzel für die Monate: Jan, Feb, Mrz, Apr, Mai, Jun, Jul, Aug, Sep, Okt, Nov, Dez.
Calibration Initials	HBM		CAL	Initialen des Kalibrierers bzw. der durchführenden Stelle der Kalibrierung.
Calibration Peroid (Days)	0	days	CAL	Frist für die Rekalibrierung, zu rechnen ab dem unter Calibration Date angegebenem Datum.
Measurement location ID	0		USR	Identifikationsnummer für die Messstelle. Kann anwendungsabhängig vergeben werden. Mögliche Werte: eine Zahl von 0 bis 2047. Wenn das nicht ausreicht, kann für diesen Zweck auch das HBM-Template Channel Comment eingesetzt werden.

1) Beispielhafte Werte für den den Kraftaufnehmer CFT/20kN

⚠ VORSICHT

Bei einem Wechsel des Sensors oder einer Änderung der Systemverstärkung arbeiten nachgeschaltete Systeme mit falschen Sensoreinstellungen wenn die TEDS–Daten nicht angepasst werden.
Passen Sie deshalb bei einem Sensorwechel oder einer Änderung der Systemverstärkung die TEDS–Daten an**.**

Weitergehende Informationen zu TEDS finden Sie in den TEDS-Bedienungsanleitungen auf der Internetseite www.hbm.com/TEDS

3.8 Parametersätze

Im CMD600 sind zwei netzausfallsichere Parametersätze gespeichert (Flash).
Die Parametersätze sind umschaltbar durch

- den CMD-Assistenten
- den Digitaleingang 1
- über einen Schnittstellenbefehl (siehe Bedienungsanleitung “Command Set CMD600”)

Die Umschaltzeit bei Parametersatzwechsel beträgt:

5 ms ohne Bereichsumschaltung
160 ms mit Bereichsumschaltung

Bei Überschreiten des internen Messbereiches 6000 pC wird automatisch ein Reset durchgeführt.

⚠ VORSICHT

Systemparameter (z.B. IP-/Geräteadresse) werden bei einem Parametersatzwechsel nicht überschrieben.

Eine Übersicht der Systemparameter finden Sie in der Bedienungsanleitung “Command Set CMD600”.

Wenn die Zusatzfunktion SensorTeach aktiv ist, kann kein Parametersatz gewechselt werden.

Beim Einschalten des CMD600 wird der zuletzt aktive Parametersatz geladen.

Beim erstmaligen Inbetriebnehmen des CMD600 ist immer Parametersatz 1 aktiv.

4 Bedingungen am Einsatzort

⚠ VORSICHT

Der Isolationswiderstand ist bei piezoelektrischen Aufnehmern von entscheidender Bedeutung; er sollte größer 10^{13} Ohm sein.
Um diesen Wert zu erhalten, müssen alle Steckeranschlüsse gründlich sauber gehalten werden. Indikator für einen nicht ausreichenden Isolationswiderstand ist eine positive oder negative Signaldrift der Ausgangsspannung. Dann sollten die Kontakte der Steckerverbindungen mit einem sauberen, fuselfreien Tuch und einem Reinigungsmittel (Waschbenzin, Isopropanol) gereinigt werden.

Weitere Informationen hierzu siehe Kapitel 11.

Verwenden Sie nur das im Lieferumfang enthaltene Anschlusskabel.
Einmal montiert, sollte es möglichst am Aufnehmer angeschlossen bleiben.

4.1 Umgebungstemperatur

Die Temperatureinflüsse auf das Ausgangssignal sind gering. Um optimale Messergebnisse zu erzielen, ist der Nenntemperaturbereich einzuhalten. Temperaturbedingte Messfehler entstehen durch einseitige Erwärmung (z. B. Strahlungswärme) oder Abkühlung (siehe Kapitel 11.4 “Thermische Einflüsse”).

4.2 Feuchtigkeit

Feuchtigkeit oder tropisches Klima sind zu vermeiden. Der Ladungsverstärker CMD600 besitzt die Schutzart IP60 nach DIN EN 60529, wenn die Anschlusskabel ordnungsgemäß mit einem Aufnehmer/Ladungsverstärker verbunden sind oder die Schutzkappen aufgesteckt sind (siehe Kapitel 11.4 “Thermische Einflüsse”).

5 Montage

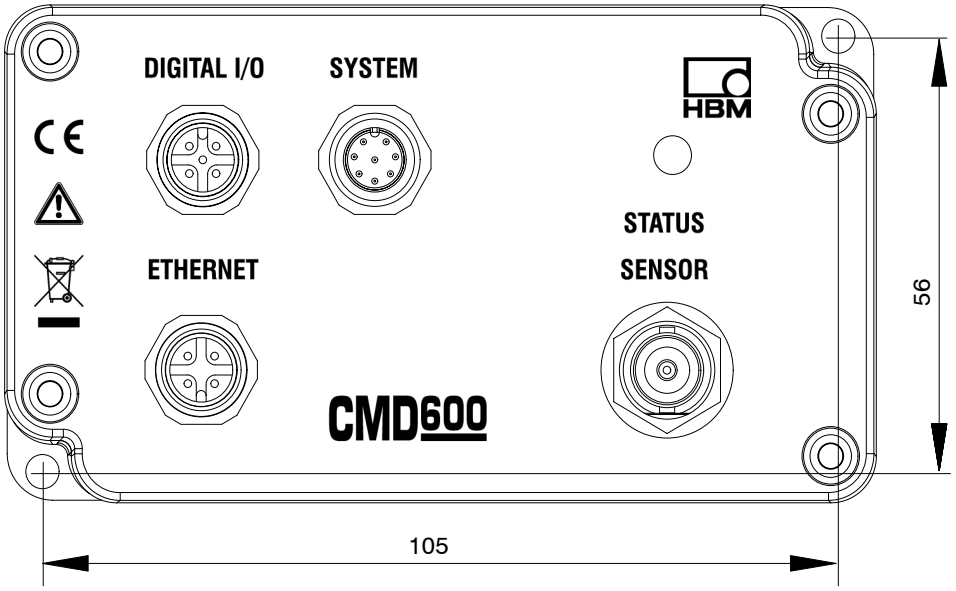
Der Ladungsverstärker kann mit 2 Schrauben M4 befestigt werden.

Signalein- und Ausgänge sind elektrisch gegen das Gehäuse und den CMD isoliert. Es sind daher **keine** Isolationselemente nötig.

HINWEIS

Der Ladungsverstärker kann in jeder beliebigen Lage montiert werden.
Die Sensoren erst nach deren Montage an der Maschine am Verstärker anschließen.
Sensoren können bei der Montage hohe Ladungen abgeben und dem Verstärker schaden. Verschließen Sie nicht benutzte Anschlüsse mit den mitgelieferten Schutzkappen.

Abmessungen (Bohrschablone)
Maßstab: 1:1



Länge der M4–Schrauben: min. 16 mm

6 Inbetriebnahme

Beachten Sie bei der Installation, Inbetriebnahme und im Betrieb die Sicherheitshinweise.

⚠ VORSICHT

Verunreinigungen der Ein- und Ausgänge des Ladungsverstärkers können zu Driften, verringertem Isolationswiderstand und damit zu Kurzschlüssen und unbrauchbaren Messergebnissen führen.
Schützen Sie die Ein- und Ausgänge des Ladungsverstärkers vor Verunreinigungen und berühren Sie die Steckerkontakte nicht mit den Fingern.
Empfohlene Reinigungsmittel: Vließstoffpad, reines Isopropanol (z.B. IPA200 von RS Components). Siehe hierzu Kapitel 11.3

Wie gehen Sie vor ?

1. Sensoren anschließen (BNC-Anschluss, SENSOR);
   Ladungskabel 1−KAB143−3 plus Adapter *1−CON−P3001*
2. Versorgungsspannung anschließen (18−30 VDC, Buchse SYSTEM)
   Anschlusskabel 1−KAB168−5(20)
3. Ethernet−System−Schnittstelle mit einem PC verbinden (siehe Kapitel 6.2.3);
   Ethernetkabel 1−KAB284−2
4. Digital Ein− Ausgang mit − z.B. − SPS verbinden (siehe Kapitel 6.2.4)
   Anschlussbuchse 1−CON−S1002 (Optional)
5. Parametersoftware installieren (siehe Kapitel 6.2.5)

6.1 Verhalten des CMD600 beim Einschalten

Beim Hochfahren des CMD600 beträgt die Ausgangsspannung −10 V und beide Digitalausgänge befinden sich im Logikstatus 0 − inaktiv.
Zum Hochfahren werden 300 ms benötigt. Danach sind alle Ausgänge stabil. Die fürs Hochfahren benötigte Zeit verlängert sich auf 13 s, falls der SensorTeach−Eingang beim Hochfahren aktiv ist (siehe Kapitel zum Firmware−Upgrade).

6.2 Elektrischer Anschluss

Der Ladungseingang ist gegen statische Entladung geschützt (masseisoliert) und darf maximal eine Potentialdifferenz von 10 V aufweisen (bezogen auf Ausgangs– bzw. Versorgungsspannung).

6.2.1 Anschließen der Sensoren

Am Ladungsverstärker CMD600 kann jeweils ein Sensor angeschlossen werden.

Hierbei ist folgendes zu beachten:

- Wegen der sehr hohen Eingangsisolation des Ladungsverstärkers muss der Signal- bzw. Ladungseingang vor Verschmutzung geschützt werden. Durch Feuchtigkeit und Veschmutzung wird die Isolation vermindert, dies kann zu erhöhter Drift führen.

  Reinigen Sie bei Bedarf den Steckeranschluss mit einem sauberen, nicht fasernden Papiertuch und Reinigungsbenzin (siehe auch Kapitel 11.3 “Hinweise zum Ladungsverstärker und zum elektrischen Anschluss”).
- Wir empfehlen die Verwendung von hochisolierenden, rauscharmen Kabeln aus dem HBM-Programm (1–KAB143–3). Diese sind auf hohen Isolationswiderstand, geringes Rauschen und kleine Störladung bei Bewegung geprüft.
- Wird das Kabel im Betrieb bewegt, sollte es nicht über Längen von 30–50 cm freihängend montiert sein.
- Schließen Sie den Sensor vor dem Anschließen nach Möglichkeit kurz, denn piezoelektrische Sensoren können hohe Spannungen erzeugen. Diese könnten den Ladungsverstärker beschädigen.
- Schließen Sie das Sensorkabel an die BNC-Buchse des CMD600 an.
- Um den Sensor mit dem Kabel 1–KAB143–3 an die BNC-Buchse anzuschließen, benötigen Sie zusätzlich den Sensor-Adapter 1–CON–P3001.

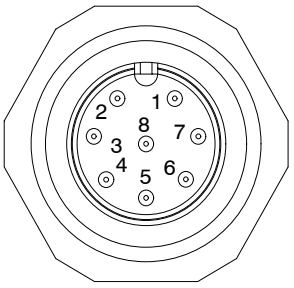
Masseschleifen

Erd- oder Masseschleifen sind häufige Quellen für Fehler im Messsignal. Meist äußert sich dies durch eine überlagerte 50 oder 100 Hz-Spannung. Ursache ist hierfür oft, dass die Sensoren nicht nur über ihr Kabel mit dem Massepotential des Messverstärkers verbunden sind, sondern zusätzlich auch am Messort über ihr Gehäuse. Abhilfe schafft die isolierte Montage des Sensors:

- Verbinden Sie das Gerätegehäuse und den Sensor z.B. mit einem großflächigem Kupfergeflecht oder Bandkabel (niederohmig, induktivitätsarm)

Generell sind am Ladungseingang Kabellängen über 10 m nicht zu empfehlen.

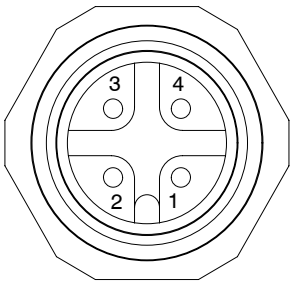
6.2.2 Anschließen System Ein-/Ausgang (Ansicht auf die Pins im CMD600)



PIN-Nr.	Signalname	Beschreibung	Werte	Aderfarbe KAB168...
1	Masse Versorgung	–	–	ws
2	Sensorteach	Digitaler Eingang, aktiv High	+18 – 30 V	br
3	Reset	Digitaler Eingang, aktiv High	+18 – 30 V	gn
4	TEDS	–	–	ge
5	Charge out	Ausgangssignal	±10 V	gr
6	Ausgang Masse	Ausgangssignal Masse	–	rs
7	nicht belegt	nicht belegt	–	bl
8	Spannungsver-sorgung	Spannungsversorgung zwischen Pin 8 und 1	+18 – 30 V	rt

Der Ladungsverstärker wird über diese Buchse mit einer externen Gleichspannungsquelle versorgt. Der CMD600 besitzt keinen Ein-/Aus-Schalter. Ist die korrekte Versorgungsspannung angeschlossen, leuchtet die LED (siehe Seite 56).

6.2.3 Ethernet-Anschluss

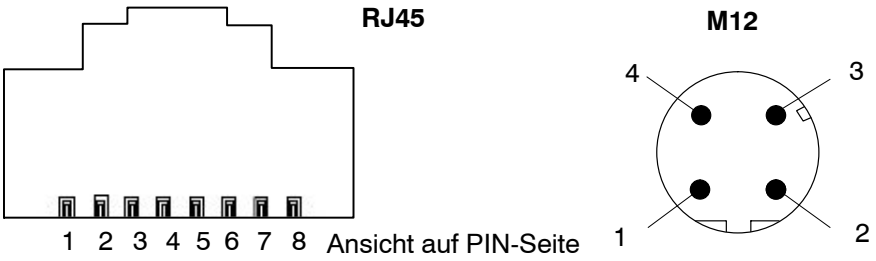


PIN-Nr.	Signalname
1	TX +
2	RX +
3	TX –
4	RX –

Für den Ethernet-Anschluss werden geschirmte Kabel der Kategorie 5 verwendet. Wir empfehlen das HBM-Ethernet-Cross-Kabel; Bestell–Nummer 1–KAB284–2

Bei einer direkten Verbindung vom CMD600 zu einem PC oder Host ist ein Ethernet–Cross–Kabel zu verwenden.

Pinbelegung Ethernetkabel CMD600 auf PC



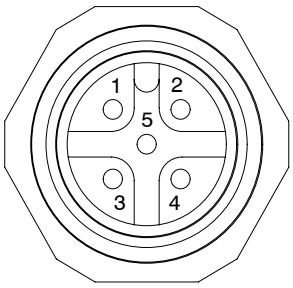
Patch-Kabel

RJ45	M12
1	1
2	3
3	2
6	4

Cross-Kabel (1–KAB284–2)

RJ45	M12
1	2
2	4
3	1
6	3

6.2.4 Digital Ein-/Ausgänge (Optional) (Ansicht auf die Pins im CMD600)



PIN-Nr.	Signalname	Beschreibung	Werte
1	VCC	Eingang oder Ausgang	+18 –30 V
2	Digital-Out	Digitalausgang 1	VCC/ 500 mA
3	Digital-Out	Digitalausgang 2	VCC/ 500 mA
4	Digital-In	Digitaleingang 1	+18 –30 V
5	Masse Versorgung	–	–

6.2.5 Installieren der Parametrier-Software “CMD-Assistent”

Gehen Sie bei der installation der Parametrier-Software auf Ihren PC wie folgt vor:

- Legen Sie die mitgelieferte CD in das CD- oder DVD-Laufwerk Ihres PCs ein.
- Starten Sie das Programm entweder mit

– dem Installations-Assistenten unter “CMD600–Assistent installieren” oder mit

– “setup.exe” im Explorer–Verzeichnis

- Folgen Sie den einzelnen Installationsschritten und schließen Sie die Installation ab.

7 Software zum Parametrieren des CMD600

Mit der Software “CMD-Assistent” können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

- Eingabe der Empfindlichkeit und Messbereich des Kanals
- Betriebsart des Ladungsverstärkers Reset oder Measure wählen
- Anzeigeoption wählen: Min, Max, Spitze–Spitze
- Skalieren eines Analogausgangssignals
- Automatisches Skalieren über SensorTeach
- Optionen des Tiefpass- und Hochpassfilters
- Funktionsweise der Digitalein-/Ausgänge
- Parametersätze im Gerät umschalten
- Parametersätze auf PC speichern und vom PC in den CMD600 laden
- Messwertaufzeichnung auf PC
- Linienschreiber starten und Messung auf PC (Host) aufzeichnen. Vorhandene Messungen laden und auswerten.

Alle Einstellungen sind netzausfallsicher im CMD600 gespeichert.
Die Einstellungen können auch in einer Datei (Parametersatz) auf PC gespeichert und bei Bedarf wieder in den CMD600 geladen werden.
Auch zur Offline-Parametrierung des CMD600 können die Daten in den CMD-Assistenten geladen und ggf. geändert werden.

⚠ VORSICHT

Es kann immer nur eine Verbindung zu einem CMD600 aufgebaut werden. Sollen mehrere Geräte gleichzeitig bedient und Messdaten dargestellt werden, ist der CMD–Assistent mehrfach zu starten und jeweils mit einem CMD600 zu verbinden.
Bei der Ethernet–Verbindung (Pear–to–Pear) muss ein Cross–Kabel verwendet werden, ansonsten kann im CMD–Assistenteten keine Ethernetzwerkkarte ausgewählt und keine Verbindung zum CMD600 aufgebaut werden.

HINWEIS

Eine ausführliche Beschreibung der Software finden Sie in der Onlinehilfe “CMD600–Assistent”.

7.1 Einstell-Beispiel

Die folgenden beiden Beispiele zeigen Ihnen anhand einer Messaufgabe die erforderlichen Einstellungen.

A. Kraftaufnehmer

- Es soll eine Maximalkraft von 100 kN gemessen werden
- Auswahl eines Kraftsensors mit Messbereichsendwert 120 kN (z.B. CFT/120 kN)
- Aufnehmer-Empfindlichkeit: 4,0 pC/N (im CMD600-Assistenten eingeben im Feld: *Sensorempfindlichkeit*)
- Gewählter Messbereich: 100 kN (im CMD600-Assistenten eingeben im Feld: *Physikalischer Eingangsbereich*)
- Eingang Range = 400.000 pC (wird automatisch errechnet und im CMD600 eingestellt)
- Ausgangsspannung am Ladungsverstärkers = + 10 V bei 100 kN

B. Kraftmessring

- Es soll eine Maximalkraft von 100 kN gemessen werden
- Auswahl eines Kraftmessringes mit Messbereichsendwert 140 kN (z.B. CFW/140 kN)
- Technisch bedingt müssen die Kraftmessringe mit ca. 20 % der Nennkraft vorgespannt werden. Die Vorspannschraube bewirkt einen Kraftnebenschluss. Die Empfindlichkeit ist dann um ca. 7 bis 9 % geringer. Es verbleibt ein Nutzbereich von 0,8 x 140 = 112 kN. Mit 4,3 pC/N und einem Messbereich von 100 kN ergeben sich 430.000 pC
- Gewählter Messbereich: 100 kN (im CMD600-Assistenten eingeben im Feld: *Physikalischer Eingangsbereich*)
- Eingang Range = 430.000 pC (im CMD600-Assistenten eingeben im Feld: *Elektrischer Eingangsbereich*)
- Ausgangsspannung am Ladungsverstärkers = + 10 V bei 100 kN

WICHTIG:

Beim Vorspannen muss die Kraft mit dem Sensor selbst gemessen werden. Dabei ist die in den technischen Daten angegebene Empfindlichkeit zu verwenden. Da die Vorspannschraube einen Kraftnebenschluss bildet, muss der Sensor nach dem Einbau nochmals kalibriert werden, um die Empfindlichkeit der fertigen Messeinrichtung bestimmen zu können.

7.2 Befehlssatz der Parametrier-Software

Den kompletten Befehlssatz finden Sie als PDF-Datei auf der beiliegenden CD-ROM oder als Download auf www.hbm.com/support

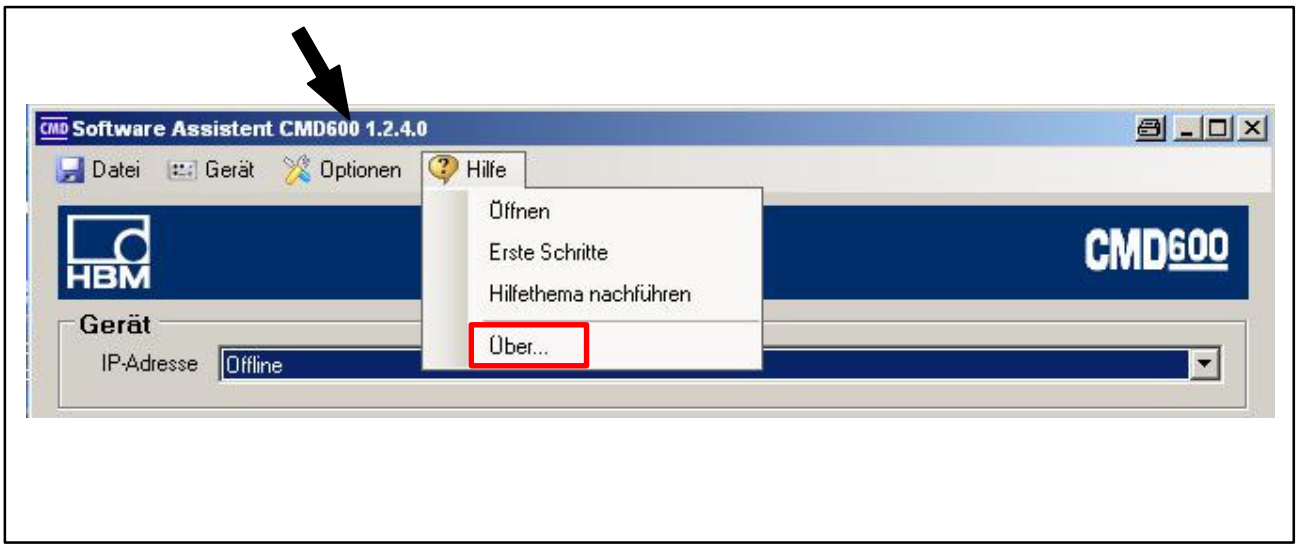
8 Fehlermeldungen / Betriebszustand (LED-Anzeige)

Zustand CMD600	Anzeige LED	Hinweis	Abhilfe
IP-Adresse nicht konfiguriert	grün-blau, blinkend	Geräte-IP-Adresse der Werkseinstellung ist geladen.	IP-Adresse von Zielgerät (Host) und Ladungsverstärker aufeinander abstimmen.
Anschluss über Ethernet	blau, dauerhaft	Ladungsverstärker messbereit.	–
Messen	grün, dauerhaft	Ladungsverstärker messbereit.	–
Reset	rot, dauerhaft	nicht messbereit, Ladungsverstärker im RESET–Mode.	Im laufenden Betrieb: Reset/ Operate-Signal umschalten.
Overload	rot-grün oder rot-blau blinkend	vom Sensor wird mehr Ladung abgegeben als der am CMD600 eingestellte Messbereich ausweist.	im laufenden Betrieb: Anlage entlasten im Einstellebtrieb: Skalierung prüfen und ändern.

9 Softwareupdate

Die aktuelle Version der Software CMD600−Assistent können Sie auch von der Website von HBM herunterladen:
http://www.hbm.com/downloads

Die Versionsnummer der von Ihnen verwendeten Version finden Sie nach dem Start des CMD600−Assistenten im ”Kopfzeile” (siehe Pfeil) oder im Menü ”Hilfe Über...” (im Online−Betrieb).



10 Firmwareupdate

Die im CMD600 verwendet Firmware kann bei verbundenem CMD600 mit dem CMD−Assistent im Dialog: Gerät −> Identifikation −> Firmware−Version abgelesen werden.
Sollte es nötig sein wegen neuer oder verbesserter Funktionen eine neue Firmware einzuspielen, können die jeweils aktuelle Firmwareversion als Domwnload über die Sie über folgende Adresse erhalten:

http://www.hbm.com/download/firmware

Die Geräteeinstellungen bleiben bei einem Update der Firmware erhalten. Wir empfehlen trotzdem, vor dem Update alle Einstellungen über den CMD−Assistenten auf dem PC zu speichern.

Vorbereitung zum Update der Firmware:

- In der Betriebsart ’Firmware−Aktualisierung’ haben alle CMD600 Verstärker einen begrenzten IP−Stack und dieselben Mac− und IP−Adressen.
- Eine Firmware−Aktualisierung ist nur für jeweils ein Gerät (im selben Netzwerk) möglich.
- Die feste IP−Adresse des CMD600 für die Firmware−Aktualisierungen lautet: 10.60.250.78 und kann nicht geändert werden.
- Verbinden Sie den PC mit dem CMD−Assistenten und den CMD600.
- Ändern Sie die IP−Adresse des PC’s so, daß sie zum Adressbereich 10.60.250.78 des CMD600 passt (z.B. 10.60.250.10). Die PC−Einstellungen können mit dem Befehl “ipconfig” überprüft werden.
- Kopieren Sie das Firmware−Updat−Programm “ethFlash” zusammen mit der neuen Firmweare in ein Verzeichnis auf Ihrem PC.

Vorgehensweise zur Firmware−Aktualisierung:

- Bitte starten Sie vor Aktivierung des Boot−Loaders die Anwendung ’Firmware−Aktualisierung’. Die Anwendung ’Firmware−Aktualisierung’ hat 3 Parameter. Zwischen den einzelnen Paramtern muss ein Leerzeichen liegen:
- Dateiname der Firmware − name_of_hex_file.hex
- Fest vorgegebene IP−Adresse − 10.60.250.78
- Parameter ’Erase’ (Löschen) − e

- Schalten Sie den CMD600 aus, legen eine Spannung von 12–30VDC auf den “SensorTech” Eingang, (Pin2 am Anschlußstecker System Ein–/Ausgang (Adernfarbe braun am Systemkabel)) und dann schalten Sie den CMD600 wieder ein.
- Wenn die System–LED des CMD600 anfängt in Abständen von 5 s rot zu blinken, ist der Boot–Loader aktiviert. Der Boot–Loader wartet dann 10 Sekunden auf das Starten des Firmware–Update–Programms. Passiert dies innerhalb der nächsten 10 Sekunden nicht, bricht der CMD600 den Vorgang automatisch ab und geht wieder in seinen Messbetrieb über.

Beispielbefehl zum Laden der Firmware ”FW_2_0_HW_04_10_2_10.hex”:

ethFlash FW_2_0_HW_04_10_2_10.hex 10.60.250.78 e

Nach erfolgreicher Übertragung der Firmware erscheint die Meldung:

“UniAmp 10.60.250.78 Flashed SUCCESFULLY”

Betätigen Sie ein beliebige Taste um die Firmwareübertragung zu beenden. Der CMD600 wechselt automatisch wieder in den Messbetrien zurück. Danach stellen Sie wieder die ursprüngliche IP–Adresse an Ihrem PC ein.

Tipp:
Um den Verbindungsaufbau und Adresseinstellung währen des Firmware–Updates zu vereinfachen, kann eine zweite Netzwerkkarte (ggf auch extern über USB) benutzt werden.

11 Tipps zur piezoelektrischen Messtechnik

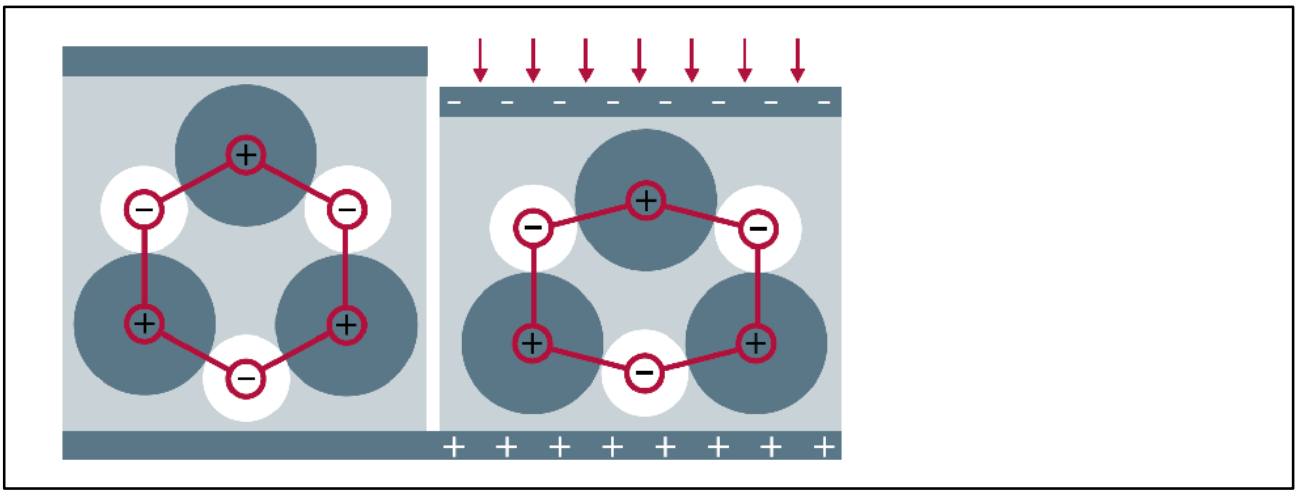
Piezoelektrische Kraftsensoren bieten Vorzüge hinsichtlich Ihrer Anwendung vor allem im industriellen Umfeld. So sind diese Sensoren außerordentlich kompakt, bei richtiger Auslegung der Messkette bieten sie eine sehr hohe Überlastfähigkeit und weisen einen vernachlässigbaren Messweg auf. Dies führt zu einer hohen Steifheit und somit zu hervorragenden dynamischen Eigenschaften.

Um die maximale Messgenauigkeit bei hoher Betriebssicherheit zu gewährleisten, sollten einige Hinweise beachtet werden.

11.1 Funktionsweise von piezoelektrischen Sensoren

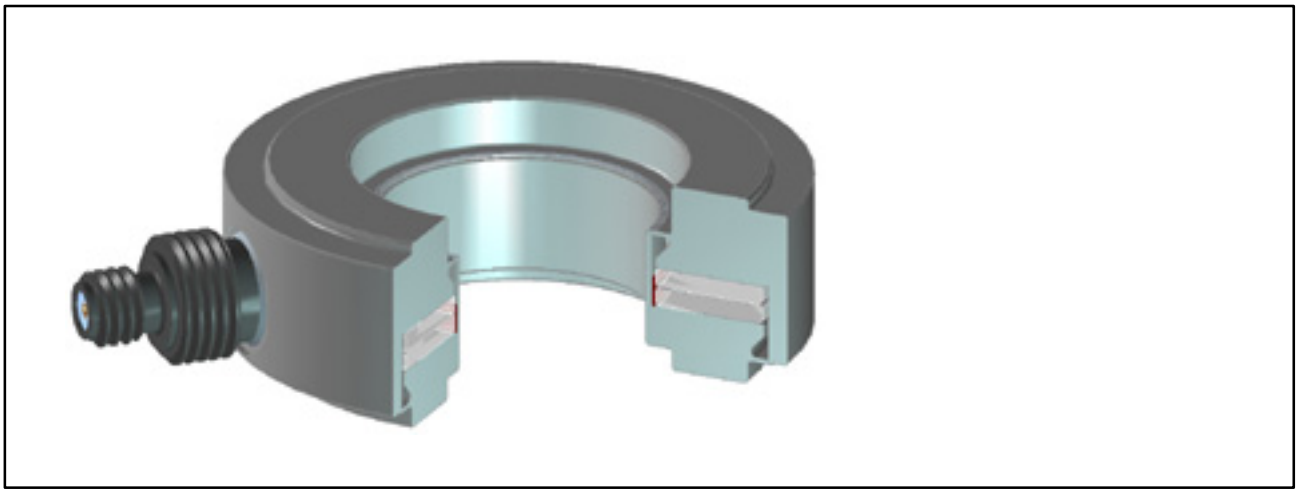
Ein piezoelektrischer Kraftsensor besteht aus einkristallinen Sensorelementen und Bauteilen, die zur Krafteinleitung dienen.

Funktionsweise eines piezoelektrischen Aufnehmers



Durch die auf einen Kristall wirkenden Kräfte werden Ladungen verschoben. Die Trennung der Ladungsschwerpunkte ist proportional zur angelegten Kraft. An den Kristallflächen ist die Summe der verschobenen Ladungen messbar.

Die beiden piezoelektrischen Quarzringe sind von einem Gehäuse aus 2 Metallhalbschalen umgeben. Der Koaxialstecker links hat außen Kontakt zum Gehäuse und innen zu der Ladungsableitung zwischen den beiden Scheiben.



Schnittbild durch einen Kraftmessring

Die an den Außenflächen des Kristalls anliegende Ladung, wird von Elektroden abgegriffen und mit einem Ladungsverstärker zu einem Spannungs- oder Stromsignal verarbeitet.

Die **Empfindlichkeit** piezoelektrischer Kraftsensoren wird in pC/N angegeben. Das Ausgangssignal lässt sich durch

$Q = d * F$

berechnen. Hierbei ist **F [N]** die eingeleitete Kraft, **d [pC/N]** die Empfindlichkeit des verwendeten Sensors und **Q [pC]** die elektrische Ladung, die das Nutzsignal des Sensors in Folge der eingeleiteten Kraft darstellt.

HINWEIS

Piezoelektrische Sensoren müssen immer unter Vorspannung arbeiten.

Die Empfindlichkeit des Kraftsensors ist vom verwendeten Piezomaterial bestimmt und unabhängig vom Messbereich. Sensoren der gleichen Baureihe (zB. CFT/50kN ... CFT/120kN) geben für eine bestimmte Kraft in etwa die gleiche Ladungsmenge ab. Unterschiede erklären sich durch die Art und Konstruktion der Vorspannung, die einen Kraftnebenschluss darstellt. Diese ist notwendig, um gute Linearitäts– und Hystereseeigenschaften zu erreichen.

11.2 Verfügbare Bauformen und Hinweise zum Einbau

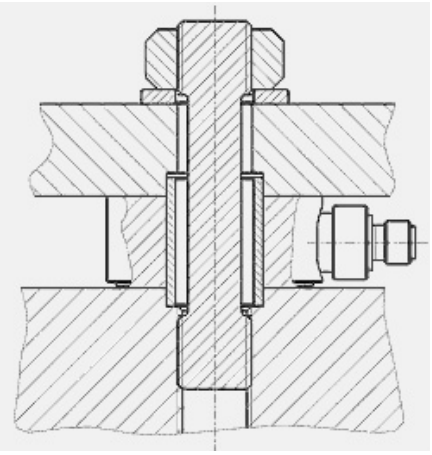
HBM hält zwei verschiedene Bauformen piezoelektrischer Kraftsensoren bereit: Die Kraftmessringe CFW und die Kraftaufnehmer CFT.

Die Kraftaufnehmer CFT sind kalibriert und werden mit Kalibrierprotokoll ausgeliefert. Da diese Kraftaufnehmer bereits intern vorgespannt sind, eignen sie sich zum sofortigen Einsatz. Ein erneutes Einmessen der Messkette ist nicht notwendig.

Vorspannung eines Messringes CFW:

Die Vorspannung der Kraftmessringe ist notwendig um die Linearität und die Betriebsfestigkeit des Sensors zu gewährleisten.

Durch die Vorspannung ist ein weiteres mechanisches Element parallel zum Kraftsensor montiert. Dieses Element verringert die Gesamtempfindlichkeit des Systems.



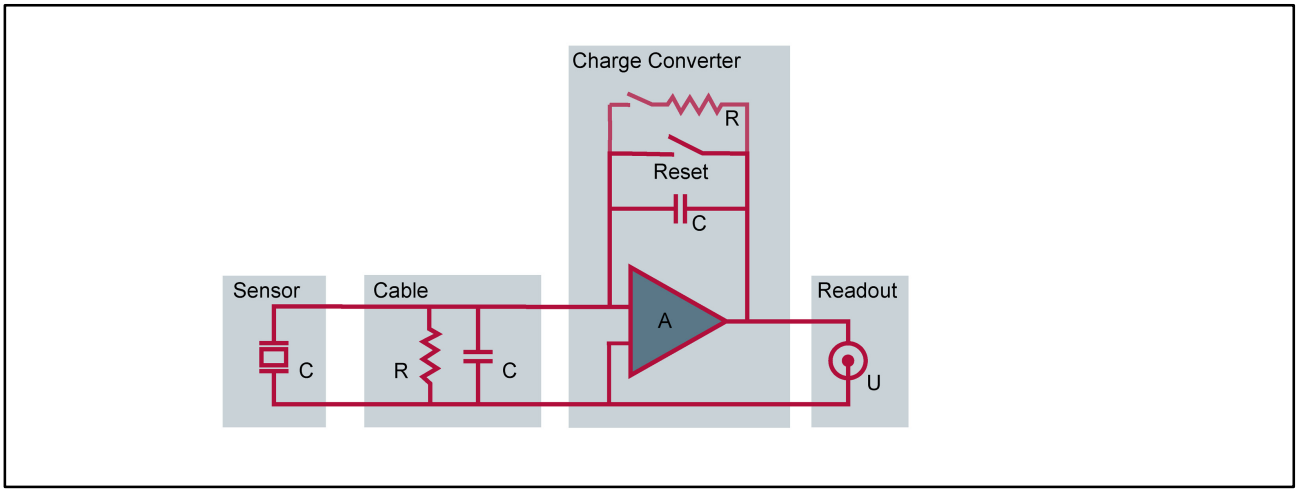
Wir empfehlen, den Messring auf mindestens 10% seiner Nennkraft vorzuspannen. Zur Bestimmung der Vorspannkraft kann der Messring selbst verwendet werden.

Ein Teil der Messkraft wird nun durch das Vorspannelement geleitet. Vorspannung und Kraftnebenschluss werden durch die Einbausituation bestimmt.

Es ist deshalb erforderlich, die Kraftmessringe nach der Montage zu kalibrieren, also das Ausgangssignal des Sensors mit einer bekannten Kraft zu vergleichen. Die Genauigkeit der Messergebnisse hängt hierbei wesentlich von der Genauigkeit der Kalibrierung ab.

11.3 Hinweise zum Ladungsverstärker und zum elektrischen Anschluss

Die von einem piezoelektrischen Sensor abgegebene Ladung wird in eine direkt proportionale Spannung umgewandelt.



Piezoelektrische Sensoren sind hervorragend geeignet für dynamische, d.h. nicht nullpunktbezogene Messungen. Die von piezoelektrischen Messketten erzeugte Drift ist dabei so gering, dass sie auch bei hohen Anforderungen an die Genauigkeit nicht ins Gewicht fällt.

Die Drift ist ein Effekt der Ladungsverstärker. Die Aufnehmer selber zeigen keine Drift, wenn die Montage und der Anschluss korrekt erfolgt sind. Die maximale Drift einer Messkette liegt bei 0,1 pC/s oder 25mN/s, wenn Quarz als Sensormaterial verwendet wird bzw.13 mN/s für das Sensormaterial Galliumphosphat.

Um eine geringe Drift zu erreichen, beachten Sie bitte folgende Hinweise:

1. Einlaufverhalten des Ladungsverstärkers beachten:
   Der Ladungsverstärker soll mindestens eine Stunde warm laufen, bevor mit den Messungen begonnen wird.

2. Sauberkeit der Anschlüsse beachten
   Ist der Isolationswiderstand des Kabels zwischen Sensor und Ladungsverstärker zu niedrig, so driftet die Messkette, da Ladung über den zu geringen Isolationswiderstand abfließen kann.
   Um die Drift einer piezoelektrischen Messkette klein zu halten, sollten alle Stecker und Buchsen stets sauber sein. Auf keinen Fall dürfen die offenen Kontaktflächen mit den Fingern berührt werden, oder mit Öl in Berührung kommen, da dies den geforderten Isolationswiderstand verkleinert.

Wir empfehlen weiterhin, die Schutzkappen auf den Buchsen der Sensoren und Ladungsverstärkern zu belassen, bis der Sensor oder der Ladungsverstärker angeschlossen wird. Beim Trennen der Verbindung sollte die Schutzkappe wieder aufgeschraubt werden.

Piezoelektrische Sensoren müssen über ein hochwertiges Koaxialkabel mit dem Ladungsverstärker verbunden werden, hier bietet HBM das Kabel 1−KAB143−3 an. **Ein solches Kabel kann nicht repariert werden, bei Beschädigung ist es auszutauschen.**

Wird die Messkette immer mit angeschlossenem Kabel betrieben und werden die Sensoren immer mit Schutzkappen gelagert, so sind verschmutzte Kontaktflächen kein Problem.

Sollte es trotz aller Vorsicht zu verschmutzten Buchsen kommen, können diese wie folgt gereinigt werden:

- Zunächst den Stecker abschrauben
- Die weiße Fläche der Buchse mit einem Vliesstoffpad (z.B. HBM Bestellnummer 1−8402.0026) trocken reinigen
- Die Buchse mit reinem Isopropanol (z.B.: IPA200 von RS Components) einsprühen
- Nochmals mit einem neuen Vliesstoffpad reinigen

Die Stecker des Kabels können nicht gereinigt werden, d.h. ist das Kabel verschmutzt, muss es ausgetauscht werden.

HINWEIS

Das Reinigungsmittel RMS1, dass zur Reinigung von DMS- Installationsstellen eingesetzt wird, ist nicht zur Reinigung von piezoelektrischen Sensoren geeignet.

11.4 Thermische Einflüsse

Einfluss der Sensortemperatur auf die Kennlinie

Der Einfluss der Temperatur auf die Empfindlichkeit der Sensoren ist mit 0,2% / 10K sehr gering und für die meisten Anwendungen vernachlässigbar.

Temperatureinflüsse auf die Signalstabilität

Alle piezoelektrischen Sensoren ändern Ihren Ladungszustand, wenn sich die Temperatur ändert, da sich die Vorspannung ändert (E–Modul der Konstruktionselemente hängt von der Temperatur ab).

Hinzu kommt, dass Temperaturänderungen während der Messung zu thermisch induzierten Spannungen führen, die ein Ausgangssignal erzeugen.

Hinweis:

Das Ausgangssignal ändert sich nur im Falle einer Temperaturänderung, bei stationären Zuständen wird keine Ladung erzeugt.

Die Temperatureffekte lassen sich minimieren, wenn darauf geachtet wird, dass

- der Aufnehmer ausreichend lange Zeit bei Anwendungstemperatur gelagert wird,
- die Aufnehmer kurz vor der Messung nicht angefasst werden, da die Handwärme die Sensoren ungleichmäßig erwärmt,
- nach jedem Messzyklus ein Reset erfolgt.

Sowohl die Drift als auch die Störgröße Temperatur gewinnt im Falle von langen Messzeiten und kleinen Kräften an Bedeutung – hier müssen die Hinweise besonders beachtet werden.

11.5 Mechanische Einflüsse

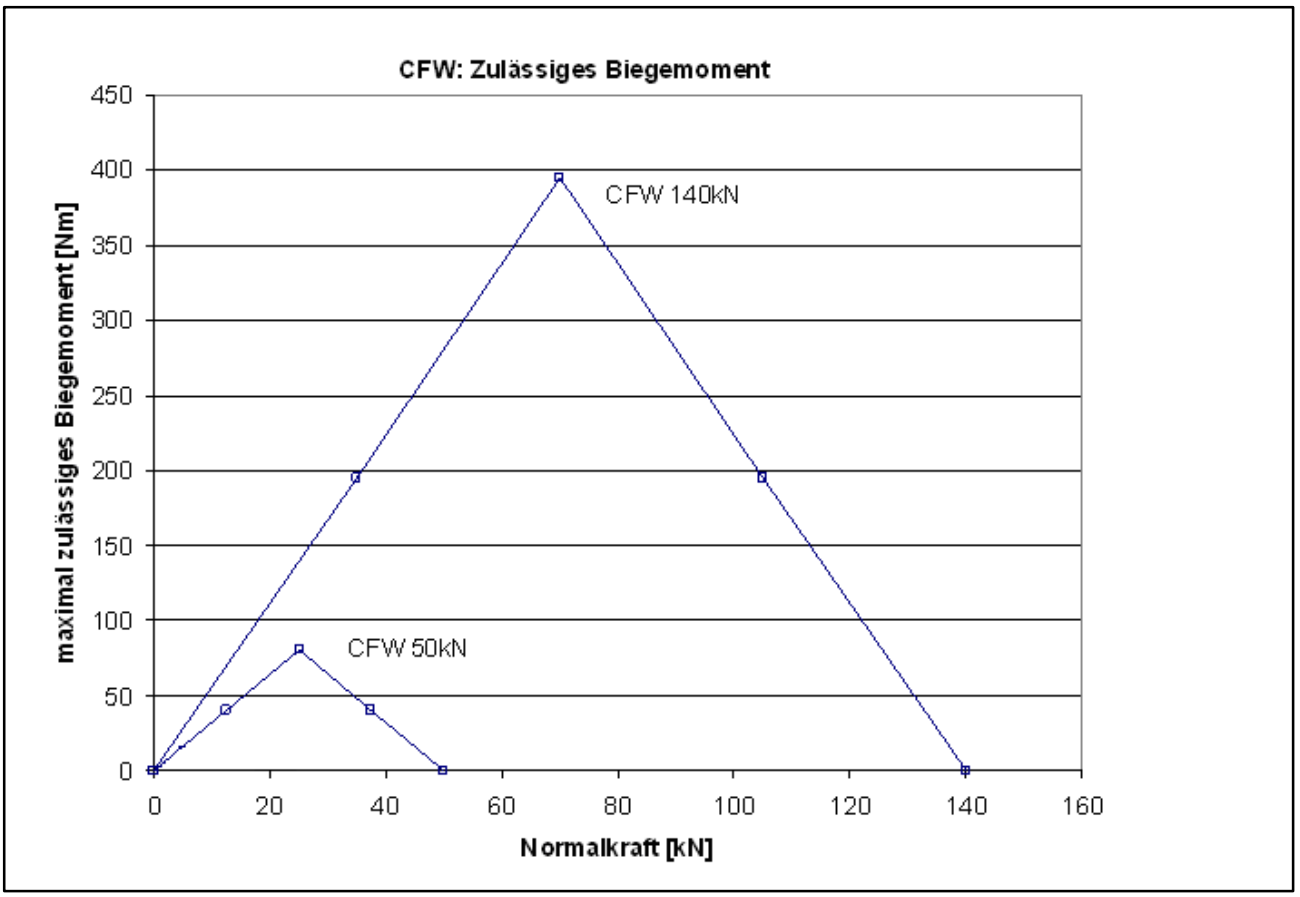
Bei den piezoelektrischen Kraftsensoren liegt der Kristall im direkten Kraftfluss. Die Messelemente (aus Quarz oder $GaPO_4$) sind für den jeweiligen Sensor auf die maximal auftretende Normalkraft ausgelegt. Eingeleitete Biegemomente können zu einer Überlastung des Aufnehmers führen, da der Kristall auf der einen Seite stärker beansprucht wird, im Gegenzug erfolgt eine Entlastung auf der gegenüberliegenden Seite.

Die maximale mechanische Spannung errechnet sich aus der Addition der durch das Biegemoment verursachten Spannungen im Kristall und den Lastspannungen der zu messenden axialen Kräfte.

In keinem Fall darf die maximal erlaubte Flächenpressung überschritten werden.

Da bei piezoelektrischen Sensoren das Ausgangssignal nicht von der Nennkraft des Sensors abhängt, bietet es sich an, einen Sensor mit einer höheren Nennkraft zu wählen, um in solchen Fällen eine Überlastung zu verhindern. Das folgende Diagramm zeigt das maximal zulässige Biegemoment in Abhängigkeit der Prozesskraft. Das höchste zulässige Biegemoment kann der Kraftmessring bei 50% Vorspannung aufnehmen.

Wird das Biegemoment durch eine seitliche Kraft erzeugt, entsteht hierdurch noch eine Querkraft die die maximalen Werte verringert.



Der durch das Biegemoment verursachte Messfehler ist gering, da die höheren Materialspannungen auf der einen Seite des Kristalls durch eine geringere Spannung auf der anderen Seite kompensiert werden.

Wird ein piezoelektrischer Kraftmessring (1−CFW/50kN) mit einem Biegemoment von 100 Nm belastet, so ergibt sich ein Ausgangssignal von −2,3N.

Bitte beachten Sie die maximalen Querkräfte laut Datenblatt.

11.6 Auswahl der Komponenten

Eine piezoelektrische Messkette besteht aus dem eigentlichen Aufnehmer, dem Ladungsverstärker und dem Verbindungskabel zwischen den Komponenten.

Ist die maximal zu messende Kraft bekannt, so lässt sich hieraus der passende Ladungsverstärker wählen.

Der Aufnehmer kann nach der maximalen Überlast und den geometrischen Anforderungen ausgelegt werden, da das Ausgangssignal nicht von der Nennlast abhängt.

Beispiele:

A. Kraftaufnehmer

- Es soll eine Maximalkraft von 100 kN gemessen werden
- Auswahl eines Kraftsensors mit Messbereichsendwert 120 kN (z.B. CFT/120 kN)
- Aufnehmer-Empfindlichkeit: −4,0 pC/N (im CMD600-Assistenten eingeben im Feld: *Sensorempfindlichkeit*)
- Gewählter Messbereich: 100 kN (im CMD600-Assistenten eingeben im Feld: *Physikalischer Eingangsbereich*)
- Eingang Range = 400.000 pC (wird automatisch errechnet und im CMD600 eingestellt)
- Ausgangsspannung am Ladungsverstärkers = + 10 V bei 100 kN

B. Kraftmessring

- Es soll eine Maximalkraft von 100 kN gemessen werden
- Auswahl eines Kraftmessringes mit Messbereichsendwert 140 kN (z.B. CFW/140 kN)
- Technisch bedingt müssen die Kraftmessringe mit ca. 20 % der Nennkraft vorgespannt werden. Die Vorspannschraube bewirkt einen Kraftnebenschluss. Die Empfindlichkeit ist dann um ca. 7 bis 9 % geringer. Es verbleibt ein Nutzbereich von 0,8 x 140 = 112 kN. Mit 4,3 pC/N und einem Messbereich von 100 kN ergeben sich 430.000 pC
- Gewählter Messbereich: 100 kN (im CMD600-Assistenten eingeben im Feld: *Physikalischer Eingangsbereich*)
- Eingang Range = 430.000 pC (im CMD600-Assistenten eingeben im Feld: *Elektrischer Eingangsbereich*)
- Ausgangsspannung am Ladungsverstärkers = + 10 V bei 100 kN

WICHTIG:

Beim Vorspannen muss die Kraft mit dem Sensor selbst gemessen werden. Dabei ist die in den technischen Daten angegebene Empfindlichkeit zu verwenden. Da die Vorspannschraube einen Kraftnebenschluss bildet, muss der Sensor nach dem Einbau nochmals kalibriert werden, um die Empfindlichkeit der fertigen Messeinrichtung bestimmen zu können.

12 Technische Unterstützung

Sollten bei der Arbeit mit dem CMD600 Probleme auftreten, so können Sie sich an unsere Hotline wenden.

E–Mail–Unterstützung

Software@HBM.com

Telefon–Unterstützung

Die telefonische Unterstützung ist von 9:00 bis 12:00 und 13:00 bis 16:00 Uhr (MEZ) an allen Werktagen verfügbar:

06151 803–0 (Deutschland)

+49 6151 803–0 (international)

Eine erweiterte Unterstützung ist über einen Wartungsvertrag erhältlich.

Fax–Unterstützung

06151 803–288 (Deutschland)

+49 6151 803–288 (international)

Firmware und Software

Die jeweilige neueste Gerätefirmware und Software finden Sie auf http://www.hbm.com, in der Rubrik ”Support–> Software–/Firmware–Downloads–> Industrie–Messverstärker”.

Seminare

HBM bietet auch Seminare vor Ort bei Ihnen oder in unserem Trainingscenter an. Dort erfahren Sie alles über die Geräte und die Software–Programmierung.

Weitere Informationen finden Sie auf http://www.hbm.com, in der Rubrik ”Seminare”.

HBM im Internet

http://www.hbm.com

Sommaire **Page**

Consignes de sécurité **93**

1 Etendue de la livraison et accessoires **98**

2 Conseils d'utilisation **99**

3 Description d'appareil **99**
3.1 Entrée/sortie du système 100
3.2 DEL système 101
3.3 Raccordement capteur 102
3.4 Interface Ethernet 102
3.5 Entrée/sortie numérique 102
3.6 Principe de fonctionnement 103
3.6.1 La chaîne de mesure 104
3.6.2 Tension d'alimentation, entrées de contrôle et sorties analogiques 106
3.6.3 Filtre passe-bas 107
3.6.4 Filtre passe-haut 107
3.6.5 Mémoire de crêtes 107
3.6.6 SensorTeach (Apprentissage capteur) 107
3.7 Identification des capteurs TEDS 110
3.8 Blocs de paramètres 113

4 Conditions sur site **114**
4.1 Température ambiante 114
4.2 Humidité 114

5 Montage **115**

6 Mise en marche **116**
6.1 Comportement à la mise sous tension du CMD600 116
6.2 Raccordement électrique 117
6.2.1 Raccordement des capteurs 117
6.2.2 Raccordement d'entrée/sortie système 118
6.2.3 Interface Ethernet 118
6.2.4 Entrées/sorties numériques (en option) 119
6.2.5 Installation du logiciel de paramétrage "Assistant CMD" 119

7 Logiciel de paramétrage du CMD600 120
7.1 Exemple de réglage 121
7.2 Jeu de commandes du logiciel de paramétrage 122

8 Messages d'erreur / État de foncionnement (DEL) 122

9 Mise à niveau du logiciel 123

10 Mise à jour du firmware 124

11 Conseils en matière de technique de mesure piézo-électriques 126
11.1 Principe de fonctionnement des capteurs piézo-électriques 126
11.2 Modèles disponibles et consignes de montage 128
11.3 Remarques sur l'amplificateur de charge et le raccordement électrique 129
11.4 Effets thermiques 131
11.5 Effets mécaniques 132
11.6 Sélection des composants 133

12 Support technique 135

Consignes de sécurité

Utilisation conforme

L'amplificateur de charge CMD600 ne doit être utilisé que pour des tâches de mesure et pour les opérations de commande qui y sont directement liées. Toute autre utilisation est considérée comme non conforme.

Pour garantir un fonctionnement de l'amplificateur de charge en toute sécurité, celui-ci doit être utilisé conformément aux instructions du manuel d'emploi. De plus, il convient, pour chaque application, de respecter les règlements et consignes de sécurité correspondants. Ceci s'applique également à l'utilisation des accessoires.

Avant toute mise en marche des appareils, une configuration et une analyse de risque tenant compte de tous les aspects de la technique d'automatisation doivent être réalisées. Cela concerne notamment la protection des personnes et des installations.

Des mesures de sécurité supplémentaires doivent être prises pour les installations risquant de causer des dommages plus importants, une perte de données ou même des préjudices corporels, en cas de dysfonctionnement. En cas d'erreur, ces mesures permettent d'obtenir un état de fonctionnement sûr.

Ceci peut, par exemple, être réalisé par le biais de verrouillages mécaniques, signalisation d'erreur, bascules à seuil, etc.

L'amplificateur de charge n'est pas un élément de sécurité au sens de l'utilisation conforme. Afin de garantir un fonctionnement parfait et en toute sécurité de cet amplificateur, il convient de veiller à un transport, un stockage, une installation et un montage appropriés et d'assurer un maniement ainsi qu'un entretien scrupuleux.

Un branchement direct de l'appareil au secteur n'est pas autorisé. Une tension d'alimentation de 18 à 30 $V_{C.C.}$ est autorisée.

Consignes de sécurité

Avant la mise en service, s'assurer que la tension réseau et le type de courant sur le lieu d'implantation correspondent à la tension réseau et au type de courant indiqués. Le circuit électrique utilisé doit en outre disposer d'une protection suffisante. Raccordement d'appareils électriques à une basse tension : uniquement à une basse tension de protection (transfo de sécurité selon DIN VDE 0551/EN60742). Ne pas mettre l'appareil en marche lorsque le câble réseau est endommagé. Cet appareil est conforme aux exigences en matière de sécurité de la norme DIN EN 61010 Partie 1 (VDE 0411 Partie 1).

Le raccordement d'alimentation ainsi que les câbles de signaux et les fils de contre-réaction doivent être installés de manière à ce que les perturbations électromagnétiques n'affectent pas le fonctionnement de l'appareil (recommandation de HBM : « Concept de blindage Greenline », téléchargement sur Internet : http://www.hbm.com/Greenline).

Les appareils et dispositifs d'automatisation doivent être montés de manière à être soit suffisamment protégés contre toute activation involontaire, soit verrouillés (contrôle d'accès, protection par mot de passe ou autres, par exemple).

Pour les appareils en réseau, ces derniers doivent être conçus de manière à ce que les défauts des divers nœuds du réseau puissent être détectés et éliminés.

Des mesures de sécurité doivent être prises côté réseau et côté logiciel, afin d'éviter qu'une rupture de câble ou d'autres interruptions de la transmission des signaux, par ex. par les interfaces de bus, n'entraînent des états indéfinis ou la perte de données sur les dispositifs d'automatisation.

Risques généraux en cas de nonrespect des consignes de sécurité

L'amplificateur de charge CMD600 est conforme au niveau de développement technologique actuel et présente une parfaite sécurité de fonctionnement.

L'amplificateur peut présenter des dangers résiduels s'il est utilisé par du personnel non qualifié sans tenir compte des consignes de sécurité.

Toute personne chargée de l'installation, de la mise en service, de la maintenance ou de la réparation d'un amplificateur de charge doit impérativement avoir lu et compris la notice de montage et notamment les informations relatives à la sécurité.

Conditions environnantes à respecter

Protéger les amplificateurs de charge de l'humidité ou des intempéries, telles que la pluie, la neige, le gel et l'eau salée.

Selon la norme EN 61326–1, alinéa 3.6, les fils de liaison de l'amplificateur de charge CMD600 ne doivent pas dépasser une longueur de 30 m (lors d'une pose des câbles à l'intérieur d'un bâtiment) et ne doivent pas sortir du bâtiment.

Entretien

L'amplificateur de charge CMD600 est sans entretien.

Dangers résiduels

Les performances de l'amplificateur de charge et l'étendue de la livraison ne couvrent qu'une partie des techniques de mesure. La sécurité dans ce domaine doit également être conçue, mise en œuvre et prise en charge par l'ingénieur/le constructeur/l'opérateur de manière à minimiser les dangers résiduels. Les dispositions correspondantes en vigueur doivent être respectées. Il convient d'attirer l'attention sur les dangers résiduels liés aux techniques de mesure. Après avoir effectué des réglages ou toute autre opération protégée par mots de passe, il faut s'assurer que les commandes éventuellement raccordées restent sûres jusqu'au contrôle du comportement de commutation du système amplificateur de mesure.

Marquages utilisés dans le présent document :

Les dangers résiduels sont signalés à l'aide des symboles suivants. Il est impératif de respecter les consigres de sécurité afin d'éviter des accidents et des dégâts matériels.

La structure des consignes de sécurité est la suivante :

⚠ Mot de signalisation

Conséquences en cas de non-respect
Protection

- **Signe d'avertissement :** attire l'attention sur le danger
- **Mot de signalisation :** indique la gravité du danger (voir le tableau ci-dessous)
- **Type de danger :** indique le type ou la source de danger
- **Conséquences :** décrit les conséquences en cas de non-respect
- **Protection :** indique la manière d'éviter/contourner le danger

Classes de risques selon l'ANSI

Signe d'avertissement, mot de signalisation	Signification
⚠ AVERTISSEMENT	Le marquage suivant signale un risque *potentiel* qui – si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées – *peut avoir* pour conséquence de graves blessures corporelles, voire la mort.
⚠ ATTENTION	Le marquage suivant signale un risque *potentiel* qui – si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées – *peut avoir* pour conséquence des blessures corporelles de gravité minime ou moyenne.
NOTE	Le marquage suivant signale une situation qui – si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées – *peut avoir* pour conséquence des dégâts matériels.

Sur le module

Signification : **Tenir compte des instructions figurant dans le manuel d'emploi.**

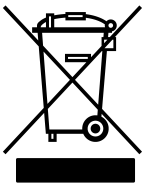
Autres symboles utilisés dans le présent document

Pour pouvoir utiliser le produit rapidement et de manière fiable, le présent manuel utilise, de manière uniforme, certains symboles et certains termes, dont la signification est indiquée ci-après.

Symbole : CE **Sur l'appareil**

Signification : Marquage CE

Le marquage CE permet au constructeur de garantir que son produit est conforme aux exigences des directives européennes correspondantes (la déclaration de conformité est disponible à l'adresse suivante : http://www.hbm.com/HBMdoc).



Symbole : **Sur l'appareil**

Signification : **Marquage d'élimination des déchets prescrit par la loi**

Les équipements mis au rebut ne doivent pas, conformément aux réglementations nationales et locales en matière de protection de l'environnement et de recyclage des matières premières, être éliminés avec les déchets ménagers normaux.
Pour plus d'informations sur l'élimination d'appareils, consultez les autorités locales ou le revendeur auprès duquel vous avez acheté le produit en question.

IMPORTANT

Remarques importantes

Signale que des informations importantes concernant le produit ou sa manipulation sont fournies.

CONSEIL

Information/Conseil d'utilisation

Conseil d'utilisation ou autres informations utiles pour l'utilisateur.

Transformations et modifications

Il est interdit de modifier l'amplificateur de charge sur le plan conceptuel ou celui de la sécurité sans accord explicite de notre part. Nous ne pourrons en aucun cas être tenus responsables des dommages qui résulteraient d'une modification quelconque.

Il est notamment interdit de procéder soi-même à toute réparation ou soudure sur les circuits imprimés. Lors du remplacement de modules entiers, il convient d'utiliser uniquement des pièces originales HBM.

L'appareil a été livré à la sortie d'usine avec une configuration matérielle et logicielle fixe. L'apport de modifications n'est autorisé que dans les limites des possibilités décrites dans les manuels.

Personnel qualifié

Sont considérées comme personnel qualifié les personnes familiarisées avec l'installation, le montage, la mise en service et l'exploitation du produit, et disposant des qualifications correspondantes.

Cet appareil doit uniquement être mis en place et manipulé par du personnel qualifié conformément aux caractéristiques techniques et aux consignes de sécurité mentionnées ci-après.

En font partie les personnes remplissant au moins une des trois conditions suivantes :

- Les concepts de sécurité de la technique d'automatisation sont supposés être connus et ces personnes les connaissent en qualité de membres du personnel chargés d'un certain projet.
- En qualité d'opérateur des installations d'automatisation, ces personnes ont obtenu des instructions concernant le maniement des installations et l'utilisation des appareils et technologies décrits dans le présent document leur est familière.
- En tant que personnes chargées de la mise en service ou de la maintenance, ces personnes disposent d'une formation les autorisant à réparer les installations d'automatisation. Elles sont autorisées, en complément, à mettre en service, mettre à la terre et marquer des circuits électriques et appareils conformément aux normes de la technique de sécurité.

De plus, il convient, pour chaque cas particulier, de respecter les règlements et consignes de sécurité correspondants. Ceci s'applique également à l'utilisation des accessoires.

Les travaux d'entretien et de réparation sur l'appareil ouvert sous tension sont réservés à une personne qualifiée ayant connaissance du risque existant.

1 Etendue de la livraison et accessoires

Etendue de la livraison:

Nº de commande	
1–CMD600	Amplificateur de charge monovoie pour capteurs piézoélectriques, étendue de mesure 50 à 600000 pC ; avec caches de protection
1–CON–P3001	Adaptateur capteur BNC – UNF10/32
	CD-ROM avec manuel d'emploi du CMD600, jeu de commandes du CMD600, logiciel de paramétrage Assistant CMD[1)]

1) La version actuelle de l'assistant est également disponible gratuitement à l'adresse suivante : http://www.hbm.com/support/.

Accessoires :

1–KAB168–5	Câble 8 fils vers l'alimentation et l'électronique chargée de la poursuite du traitement, connecteur mâle pour câble M12x1, 5 m de long, extrémités libres
1–KAB168–20	Câble 8 fils vers l'alimentation et l'électronique chargée de la poursuite du traitement, connecteur mâle pour câble M12x1, 20 m de long, extrémités libres
1–KAB143–3	Câble de liaison capteur, coaxial, 3 m de long
1–KAB284–2	Câble Ethernet CMD600 sur PC, M12 sur RJ45, 2 m de long
1–CON–S1002	Embase, M12x1, 5 pôles, droite, pour entrée/sortie numérique avec sortie droite du câble

2 Conseils d'utilisation

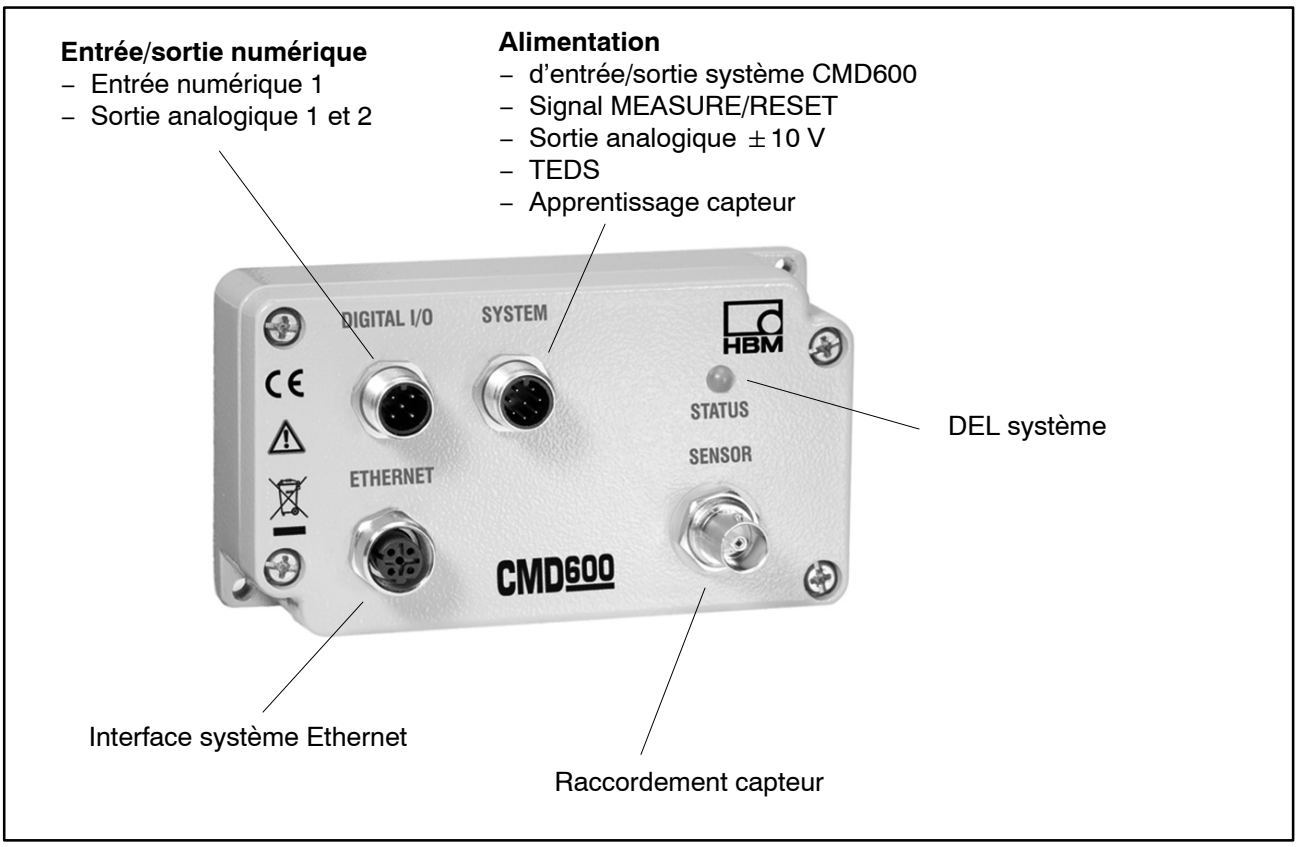
Le CMD600 est un amplificateur de charge monovoie pour capteurs piézoélectriques. Il convertit le signal de mesure d'un capteur (constitué d'une charge électrique) en un signal de tension proportionnel ± 10VDC.

Le CMD600 est caractérisés par une immunité aux parasites élevée et une forme compacte. Tous les signaux électriques sont isolés galvaniquement. Ceci permet aux éléments d'isolation de ne pas être nécessaires à un fonctionnement sûr.

Les limites des sollicitations mécaniques, thermiques et électriques autorisées sont disponibles au niveau des caractéristiques techniques. Veuillez en tenir compte lors de la conception du montage, lors du montage proprement dit et en mode de fonctionnement (voir chapitre 11 "Conseils en matière de technique de mesure piézo-électriques").

Les capteurs IEPE/ICP (capteurs piézoélectriques alimentés en courant) ne peuvent pas être utilisés avec le CMD600.

3 Description d'appareil



3.1 Entrée/sortie du système

Cette embase femelle permet d'alimenter (18–30 V C.C.) l'amplificateur de charge (voir chapitre 6.2.2) et la sortie du signal de mesure de ± 10VDC maxi.

L'amplificateur de charge est équipé de TEDS (Transducer Electronic Data Sheet). Pour pouvoir communiquer les informations TEDS à l'électronique d'analyse en aval, l'écriture de la puce TEDS doit d'abord avoir lieu (voir chapitre 3.7).

MEASURE / RESET

L'entrée MEASURE / RESET permet le déclenchement de la mesure et la décharge des condensateurs d'entrée de l'amplificateur de charge (RESET) (voir chapitre 11.3 "Remarques sur l'amplificateur de charge et le raccordement électrique").

SENSOR TEACH

SensorTeach est une fonction additionelle pour l'ajustement automatique de l'amplificateur de charge.(voir chapitre 3.6).

3.2 DEL système

La DEL affiche l'état de fonctionnement actuel de l'amplificateur de charge.

Etat CMD600	Affichage de DEL	Remarque
Adresse IP non configurée	Vert-bleu, clignotement	Adresse IP d'appareil du réglage d'usine chargée.
Connexion via Ethernet	Bleu, en permanence	Amplificateur de charge prêt à la mesure et relié à un système hôte par Telnet ou l'Assistant CMD.
Mesure	Vert, en permanence	Amplificateur de charge prêt à la mesure et ne relié pas à un système hôte.
Reset	Rouge, en permanence	Amplificateur de charge en mode RESET (pas prêt à la mesure).
Surcharge	Rouge (vert ou bleu), clignotement	Surcharge (tension de sortie supérieure à 10 V).
Fonction SensorTeach sur la plage des 600000 pC	Jaune, clignotement, 1 Hz	SensorTeach activé, CMD600 sur la plage des 600000 pC.
Fonction SensorTeach sur la plage des 6000 pC	Jaune, clignotement, 2 Hz	SensorTeach activé, CMD600 sur la plage des 6000 pC.
Prêt pour une mise à jour du firmware	Blanc, clignotement, 2 Hz	Bootloader chargé. Dans les 3 secondes qui suivent, le chargement des réglages d'usine est possible, puis un démarrage de la mise à jour du firmware est possible, à l'issue d'un bref démarrage de l'entrée Reset.
Mode Bootloader	Rouge, clignotement, 1 Hz	CMD600 attend une entrée au PC pour démarrer la mise à jour du firmware. Délai d'attente de 10 s.
Connexion Telnet	bleu/jaune/ rouge/vert, clignotant 2 Hz	Identification du CMD600 actuellement connecté à Telnet ou à l'Assistant CMD.

NOTE

En l'absence d'une liaison Telnet, les affichages à DEL sont sur fond vert. Après l'établissement d'une connexion Telnet (même si établie par CMD Assistant), les affichages à DEL clignotants sont sur fond bleu

3.3 Raccordement capteur

L'amplificateur de charge CMD600 prévoit une entrée de charge (voie de mesure) à laquelle les capteurs piézo-électriques peuvent être raccordés. Tous les capteurs générant 600000 pC au maximum lors de la mesure peuvent être utilisés. Des capteurs IEPE ne peuvent pas être utilisés (voir chapitre 11 "Conseils en matière de technique de mesure piézo-électriques").

3.4 Interface Ethernet

L'interface Ethernet permet d'intégrer le CMD600 à une commande ou de raccorder un PC en vue du paramétrage.

Cette interface permet également de transmettre les valeurs de mesure à un ordinateur hôte par streaming UDP.

Un paramétrage est possible par le biais du logiciel Assistant CMD disponible sur le CD ou à l'aide du jeu de commandes (voir chapitre 7.2).

Ce CD contient également le logiciel LabVIEW® (pilote et bibliothèque) qui vous permet d'intégrer le CMD600 dans le logiciel de National Instruments.

De plus, un exemple d'API est également disponible sur le CD permettant au CMD600 d'être connecté et utilisé à un API Siemens–S7 via TCP/IP.

Conseil :

La version actuelle de l'assistant ainsi que tous les autres utilitaires sont disponibles à l'adresse suivante www.hbm.com/support

3.5 Entrée/sortie numérique

Entrée numérique 1

– Activer	Activer l'entrée numérique
– Inversion de logique de commutation	Fait référence au mode de fonctionnement. Exemple : Effacement de la mémoire de crêtes lors d'un signal Haut ou Bas

– Mode de fonctionnement

Effacement de mémoire de crêtes (valeurs Min et Max)

Conserver le signal de sortie analogique (RUN/HOLD)

Changer de bloc de paramètres (à partir du firmware 3.1) ; voir aussi le chapitre 1.3 "Blocs de paramètres"

Sortie analogique 1 et 2

– Activer	Activer la sortie numérique
– Mode de fonctionnement	
Valeur limite	Sortie active lors d'un dépassement de valeur limite
Surcharge	Sortie active lors d'une surcharge ou d'une saturation de l'amplificateur de charge
Mode manuel	Sortie activable ou désactivable manuellement
Erreur d'appareil	Sortie active lors d'une erreur d'appareil
– Inversion de logique de commutation	Fait référence au mode de fonctionnement

Uniquement pour la sortie numérique 2 :

Commutation de bloc de paramètres	
	La sortie est active tant que l'appareil est occupé à commuter en interne le bloc de paramètres
en cours	à partir du firmware 3.1

3.6 Principe de fonctionnement

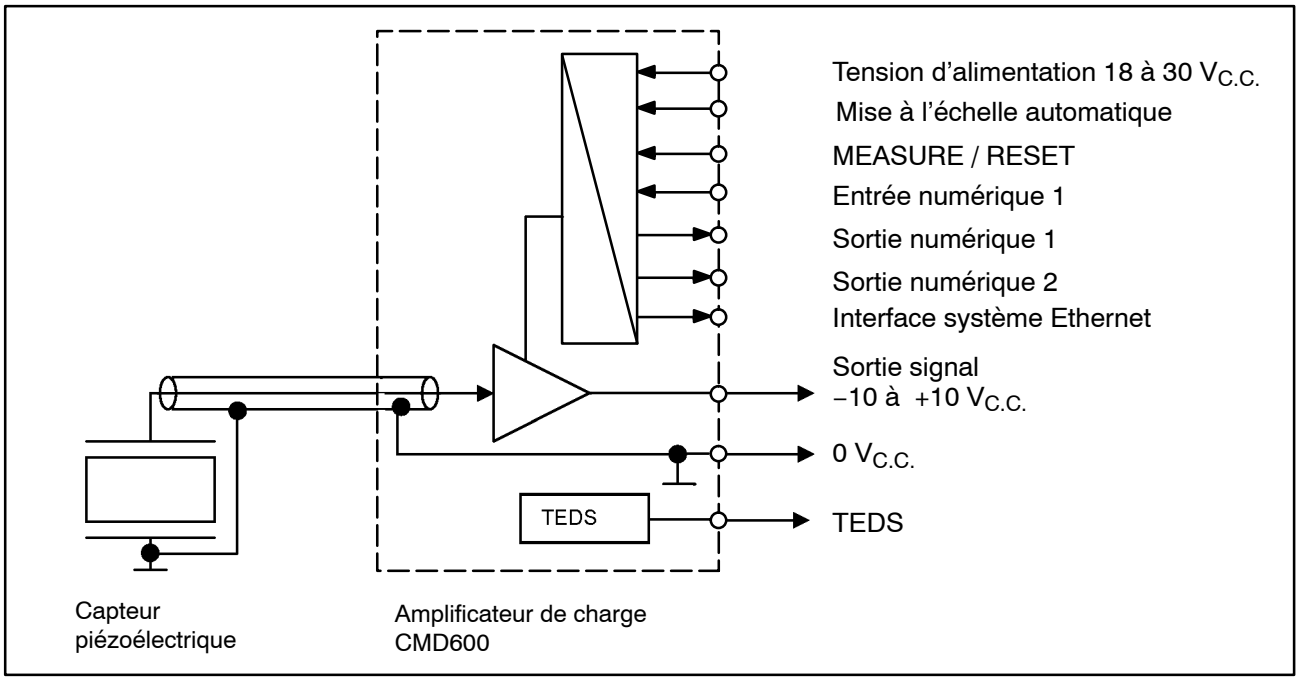


Fig. 3.7 Synoptique de chaîne de mesure CMD600

L'amplificateur de charge CMD600 est raccordé à un capteur en vue du traitement de signaux. Le CMD600 convertit les charges électriques en un

signal de sortie proportionnel de −10 ... +10 $V_{C.C.}$ (pour des informations exactes, voir le protocole d'essai).
L'entrée MEASURE / RESET permet le déclenchement de la mesure et la décharge des condensateurs d'entrée de l'amplificateur de charge (RESET).
L'amplificateur de charge est équipé de TEDS (Transducer Electronic Data Sheet).
Les signaux de sortie peuvent être communiqués à un automate industriel en vue de la surveillance, du réglage et de l'optimisation d'un déroulement de la production.
La commande d'appareil a lieu par le biais d'entrées numériques et de l'interface Ethernet.

De par son boîtier en aluminium robuste, l'entrée de tension étendue de 18 à 30 V et l'indice de protection IP60, l'amplificateur a été conçu pour une utilisation en environnement industriel et prévu pour un montage à proximité des capteurs. Ceci est valable si des câbles de liaison ou les capuchons de protection ont été enfichés au niveau des embases.
Le logiciel PC Assistant CMD600 permet de paramétrer l'amplificateur de charge.

3.6.1 La chaîne de mesure

Des valeurs de mesure exactes et interprétables ne peuvent être obtenues qu'à l'aide d'une technique de mesure fiable. Une chaîne de mesure typique se compose d'un capteur piézoélectrique avec câble et d'un amplificateur de charge.
Le signal de tension analogique peut être analysé et évalué dans des systèmes d'analyse (acquisition et évaluation de données). Ceci est réalisé, la plupart du temps, à l'aide d'un API.
Afin d'obtenir des résultats optimaux, une configuration et une adaptation individuelle de la chaîne de mesure doit avoir lieu.

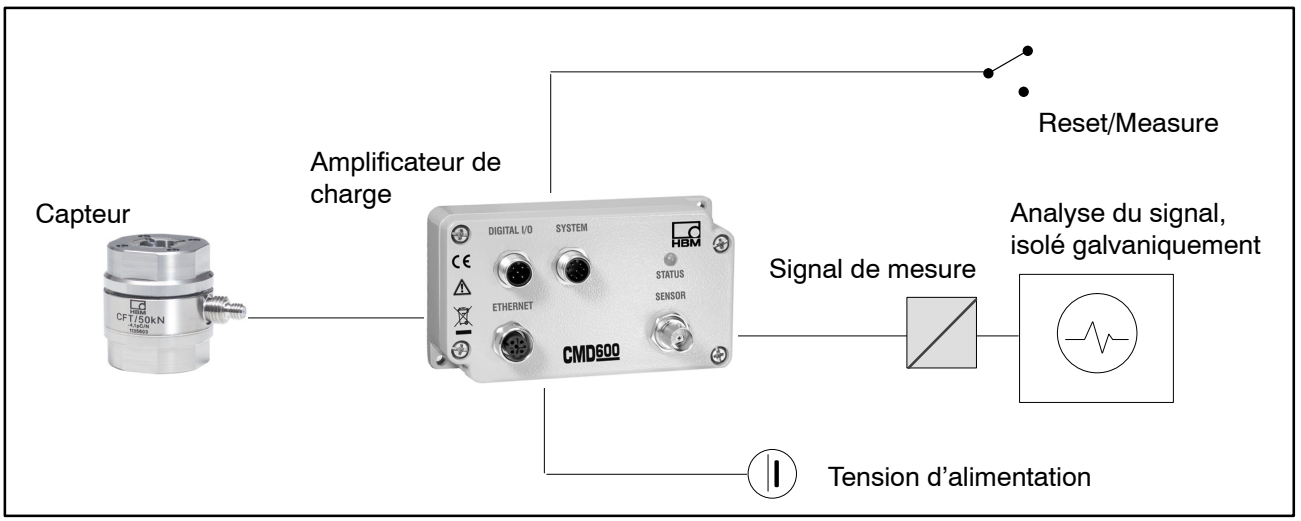


Fig. 3.8 Chaîne de mesure monovoie avec amplificateur de charge

Reset/Measure

Lorsque la tension d'entrée au niveau de la broche 3 (RESET / MEASURE) est de 0 ... 5 V, l'amplificateur de charge se trouve en mode mesure (MEASURE). Si la tension sur la broche 3 (RESET / MEASURE) est de 12 ... 30 V, l'amplificateur de charge passe à RESET.

NOTE

Il est possible d'inverser la logique de commutation de la fonction RESET/MEASURE (niveau) (modèle avec signal Haut ou Bas).

Le passage à RESET entraîne la mise à zéro du signal de sortie amplificateur. Ceci peut avoir lieu avec une force introduite au choix. La fonction RESET a l'avantage de permettre de compenser les précharges et les dérives. De la même manière, le début d'une mesure peut être mis à un niveau de force élevé.

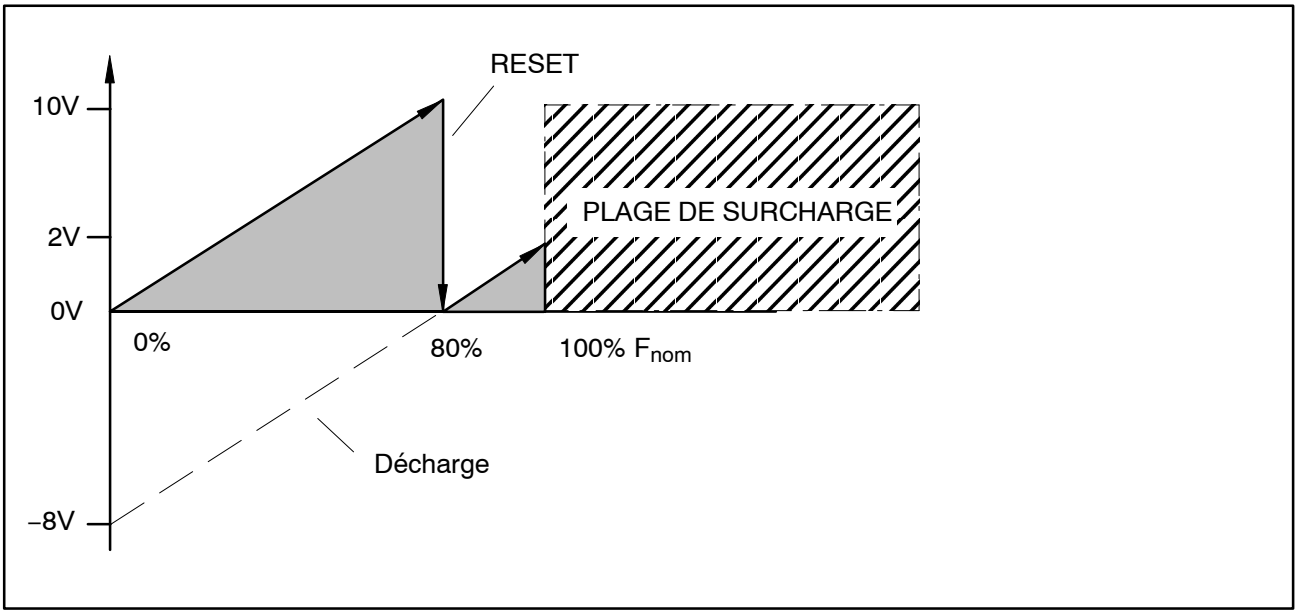


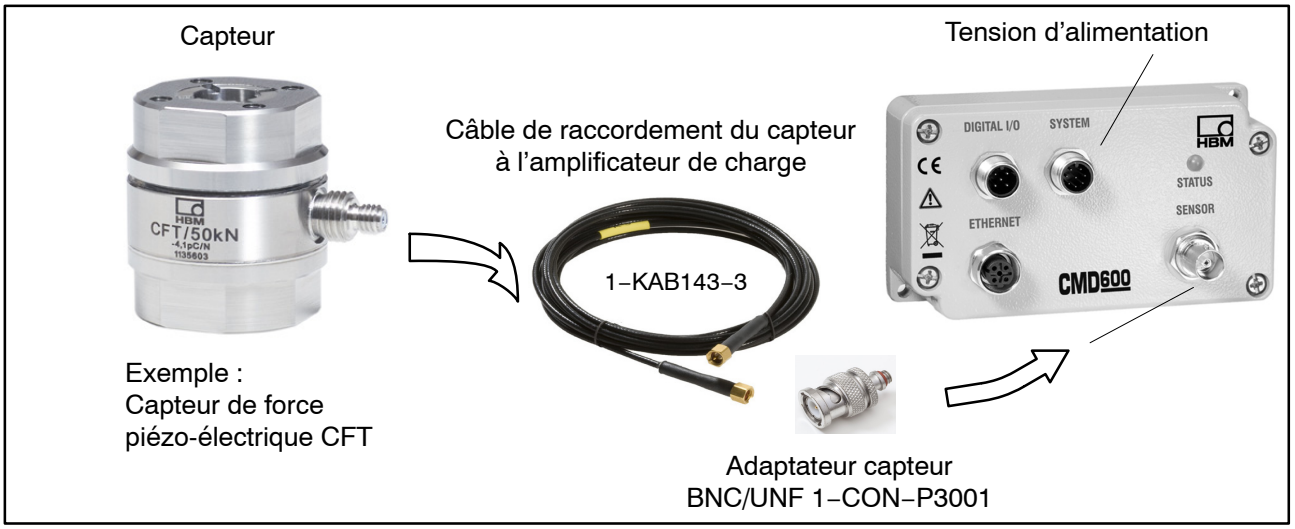
Fig. 3.9 Fonction RESET

⚠ATTENTION

Après la réinitialisation, la sortie de l'amplificateur de charge est certes réglée sur zéro, mais cela ne signifie pas que la machine génératrice de force est sans force.
Il faut veiller à ne pas surcharger le capteur, même si le signal de sortie se trouve encore dans la plage comprise entre –10 et +10 V.
En cas de décharge complète et si on ne procède pas à une nouvelle réinitialisation, on a un signal de tension négatif de l'ordre de la sortie de tension pour RESET.

3.6.2 Tension d'alimentation, entrées de contrôle et sorties analogiques

Le connecteur mâle 8 pôles M12 (SYSTEM) permet de raccorder la tension d'alimentation, le signal de sortie analogique, SensorTeach, le signal Reset/Operate et TEDS aux appareils d'analyse en aval (code de raccordement, voir chapitre 6.2.2 , page 118).



Seuls des câbles de liaison extrêmement isolants (1–KAB143, voir accessoires) générant une faible triboélectricité doivent être utilisés pour les capteurs piézo-électriques.

L'amplificateur de charge CMD600 a été conçu pour un fonctionnement avec une tension continue (18 ... 30 V). Le circuit a été prévu pour un fonctionnement à basse tension de protection (circuit SELV).

NOTE

Avec un capteur isolé par rapport à la masse ou une alimentation à séparation galvanique, nous recommandons de mettre le boîtier de l'amplificateur de charge à la terre. Les entrées et sorties de l'amplificateur sont isolées galvaniquement.

3.6.3 Filtre passe-bas

Dans de nombreux cas, un filtrage du signal de mesure à l'aide d'un filtre passe-bas est nécessaire afin, par exemple d'éliminer les bruits parasites
Un filtre passe-bas interne peut être activé dans le cadre du CMD600. Les valeurs réglables au choix sont comprises entre 1 Hz et 30 kHz.

3.6.4 Filtre passe-haut

L'amplificateur de charge intègre un filtre passe-haut activable (0,15 Hz et 1,5 Hz). Ceci permet de réduire au minimum les interférences basse-fréquence (dérives).

3.6.5 Mémoire de crêtes

Les valeurs de sortie analogiques Crête Min/Max et Valeur crête-crête peuvent être enregistrées dans l'amplificateur et sorties par logiciel ou par la sortie analogique. Les valeurs de crête peuvent être effacées par l'entrée numérique (connecteur DIGITAL I/O, PIN 4) ou par le logiciel.

3.6.6 SensorTeach (Apprentissage capteur)

SensorTeach est une fonction supplémentaires permettant la mise à l'échelle automatique de l'amplificateur de charge.
Lors d'une mise à l'échelle automatique, l'amplification est réglée de manière à ce que les charges appliquées correspondent à un signal de sortie de 10 V déduction faite de la limite de surcharge réglée en volts. Cette fonction peut être exécutée par le biais de l'Assistant CMD et/ou de l'entrée numérique (connecteur SYSTEM, broche 2).

NOTE

La fonction SensorTeach doit être autorisée au niveau de l'assistant (Mise à l'échelle ➡ SensorTeach ➡ Activer).

On distingue deux possibilités de mise à l'échelle automatique :

1.Mise à l'échelle avec la valeur maximale par le bais de l'entrée numérique, sans Assistant CMD600

- Apposer une tension d'alimentation de 24 V sur la broche 2 de l'embase SYSTEM puis la retirer (après 1 s environ).
- L'amplificateur commute sur la plage 600000 pC, réinitialise l'entrée de signal et remet la sortie sur l'offset de sortie réglé.
- La DEL d'affichage clignote lentement jaune sur le CMD600 (1 Hz).
- Charger le capteur et puis décharger–le (la valeur maxi est déterminée).
- Terminer la mesure par une nouvelle apposition de +24 V sur la broche 2.
- La commande intégrée à l'amplificateur sélectionne la valeur maximale.
  1.*) Si le signal d'entrée est compris entre 6000 et 600000 pC, l'amplification est réglée et **la mise à l'échelle est donc exécutée.**
- L'amplification est réglée sur 10V déduction faite de la limite de surcharge et la DEL cesse de clignoter et passe au vert.
  2.*) Si le signal d'entrée est compris entre 50 et 6000 pC, l'amplificateur change d'étage d'entrée et réinitialise l'entrée de signal. La DEL clignote à nouveau jaune, mais plus rapidement (2 Hz).

  Dans un tel cas : charger à nouveau le capteur.
- L'amplification est réglée sur 10V déduction faite de la limite de surcharge et la DEL cesse de clignoter et passe au vert.

2. Mise à l'échelle avec la valeur maximale par le biais de l'Assistant CMD600

- Mettre une coche au niveau du menu Mise à l'échelle ➡ SensorTeach ➡ Activer
- Cliquer sur l'icône (Exécuter)
- Charger le capteur
- La commande intégrée à l'amplificateur sélectionne la valeur maximale.
  1.*) Si le signal d'entrée est compris entre 6000 et 600000 pC, l'amplification est réglée et **la mise à l'échelle est donc exécutée.**
- L'amplification est réglée sur 10V déduction faite de la limite de surcharge et la DEL cesse de clignoter et passe au bleu.

2.*) Si le signal d'entrée est compris entre 50 et 6000 pC, l'amplificateur change d'étage d'entrée et réinitialise l'entrée de signal. La DEL clignote à nouveau jaune, mais plus rapidement (2 Hz).

Dans un tel cas : charger à nouveau le capteur.

– L'amplification est réglée sur 10V déduction faite de la limite de surcharge et la DEL cesse de clignoter et passe au bleu.

– Retirer la coche au niveau du menu Mise à l'échelle ➡ SensorTeach ➡ Activer

NOTE

Lors d'un chargement faible dans l'étendue de mesure respective, requiert effectuer les pas 1.) et 2.*) plusieurs fois.*

NOTE

Si l'utilisateur règle l'offset de sortie à 5 V et la réserve de surcharge à 1 V, la tension de sortie sera alors de 9 V pour les signaux positifs et de 1 V pour les signaux négatifs.
Si l'utilisateur règle l'offset de sortie à –5 V et la réserve de surcharge à 1 V, la tension de sortie sera alors de –1 V pour les signaux positifs et de –9 V pour les signaux négatifs.).

3.7 Identification des capteurs TEDS

TEDS signifie ”Transducer Electronic Data Sheet”. Lors de l’opération, des caractéristiques techniques électroniques selon la norme IEEE 1451.4, permettant le réglage automatique de l’électronique d’analyse en aval, sont inscrites dans l’amplificateur de charge de la chaîne de mesure. Une électronique d’analyse équipée en conséquence extrait les caractéristiques de la chaîne de mesure (caractéristiques techniques électroniques), les convertit pour qu’elles conviennent à ses propres réglages et la mesure peut démarrer.

A la livraison, la mémoire TEDS est vide.

Pour introduire les données TEDS, nous recommandons le module TEDSdongle (référence 1−TEDS−DONGLE).

Un système d’identification numérique est disponible au niveau de la broche 4 (par rapport à la masse). A la base se trouve un 1−Wire EEPROM DS2433 de la société Maxim de Dallas.

Contenu de la mémoire TEDS selon IEEE 1451.4 :

Les informations de la mémoire TEDS sont organisées en modèles (templates), dans lesquels l’enregistrement de certains groupes de données sous forme de tableau a été prédéfini. Seules les valeurs définies sont enregistrées dans la mémoire TEDS proprement dite.

L’interprétation de la valeur numérique concernée est réalisée par le firmware de l’amplificateur de mesure. Ceci permet à l’espace mémoire requis sur la mémoire TEDS d’être minimal.

Le contenu de la mémoire est divisé en 4 zones :

Zone 1 :

Un numéro d’identification unique au monde (non modifiable).

Zone 2 :

La zone de base (Basic TEDS), dont la structure est définie dans la norme IEEE 1451.4. Dans cette zone se trouvent le type du capteur, son constructeur et son numéro de série.

Zone 3 :

Cette zone comporte des données définies par le constructeur :

à savoir la spécification

- du type de capteur,
- de la grandeur de mesure,
- du signal de sortie,
- de l’alimentation nécessaire.

Le modèle **High Level Voltage** doit être écrit côté client.

Exemple :

Amplificateur de charge et capteur de force de 20 kN.

Contenu écrit par HBM à l'appui du protocole d'essai (joint au capteur/à l'élément sensible) individuel :

Zone 3 de l'amplificateur de charge CMD600 avec le numéro d'identification 123456, créé le 27.6.2007 par HBM.

Modèle : High Level Voltage				
Paramètre	**Valeur [1)]**	**Unité**	**Une modification nécessite les droits du niveau :**	**Signification**
Transducer Electrical Signal Type	Voltage Sensor		ID	
Minimum Force/Weight	0.000	N	CAL	La grandeur de mesure physique et l'unité sont définies lors de la création du modèle (template) et ne sont ensuite plus modifiables.
Maximum Force/Weight	20.000k	N	CAL	
Minimum Electrical Value	0.00000	V/V	CAL	L'écart entre ces valeurs correspond à la sensibilité selon le protocole d'essai HBM ou de l'étalonnage**1)**.
Maximum Electrical Value	+9.5700	V/V	CAL	
Mapping Method	Linear			Cette entrée ne peut pas être modifiée.
AC or DC Coupling	DC		ID	
Output Impedance of the sensor	10.0	Ohm	ID	Résistance de sortie selon les caractéristiques techniques de HBM.
Response Time	1.0000000u	s	ID	Sans importance pour les capteurs HBM.
Excitation Level (Nominal)	24.0	V	ID	Tension d'alimentation selon les caractéristiques techniques de HBM.
Excitation Level (Minimum)	18.0	V	ID	Limite inférieure de la plage utile de tension d'alimentation selon les caractéristiques techniques de HBM.
Excitation voltage Type	DC		ID	Type de tension d'alimentation
Max. current draw at nominal excitation level	50.12m	A	ID	Courant d'alimentation maximal

1) Exemple de valeurs pour le capteur CFT/20kN

Paramètre	Valeur [1)]	Unité	Une modification nécessite les droits du niveau :	Signification
Calibration Date	27-Jun-2007		CAL	Date de l'étalonnage le plus récent ou d'établissement du protocole d'essai (en l'absence d'un étalonnage) ou de l'enregistrement des données TEDS (lorsque seules des valeurs nominales des caractéristiques techniques ont été utilisées). Format : Jour-Mois-Année. Abréviation des mois : Jan, Fév, Mar, Avr, Mai, Jui, Juil, Aou, Sep, Oct, Nov, Déc.
Calibration Initials	HBM		CAL	Initiales de la personne réalisant l'étalonnage ou de l'organisme exécutant cet étalonnage.
Calibration Period (Days)	0	days	CAL	Délai de nouvel étalonnage, à compter de la date inscrite dans Calibration Date.
Measurement location ID	0		USR	Numéro identifiant le point de mesure. Numéro pouvant être octroyé en fonction de l'application. Valeurs possible : un nombre compris entre 0 et 2047. Si cela n'est pas suffisant, le "HBM-Template Channel Comment" peut également être utilisé à cet effet.

1) Exemple de valeurs pour le capteur CFT/20kN

⚠ATTENTION

Notez que lors d'un changement de capteur ou d'une modification de l'amplification système, il faut adapter les données TEDS. Sinon les systèmes en aval utiliseraient des réglages capteurs incorrects !
Donc, lors d'un changement de capteur on d'une modification de l'amplification système, assurez que les données TEDS soient adaptées.

Des informations supplémentaires sur TEDS sont disponibles dans les manuels d'emploi TEDS mis à disposition sur le site Web www.hbm.com/TEDS

3.8 Blocs de paramètres

Le CMD600 comporte deux blocs de paramètres protégés contre les coupures de courant (Flash).
Les blocs de paramètres peuvent être commutés via

- l'Assistant CMD
- l'entrée numérique 1
- une instruction d'interface (voir le manuel d'emploi " Jeu de commandes CMD600 ")

Le temps changement de blocs de paramètres est:

5 ms sans changement d'etendue
160 ms avec changement d'etendue

En cas de dépassement de la plage de mesure interne de 6000 pC, le système exécute automatiquement une réinitialisation (Reset).

⚠ ATTENTION

Les paramètres système (par ex. adresse de l'appareil/IP) sont conservés lors d'un changement de bloc de paramètres.

Vous trouverez une vue d'ensemble des paramètres système dans le manuel d'emploi " Jeu de commandes CMD600 ".

Lorsque la fonction supplémentaire SensorTeach est activée, il est impossible de changer de bloc de paramètres.

À la mise en marche du CMD600, le système charge le bloc de paramètres qui était actif lors de l'arrêt.

Lors de la première mise en service du CMD600, c'est toujours le bloc de paramètres 1 qui est activé.

4 Conditions sur site

⚠ATTENTION

La résistance d'isolement est prépondérante avec les capteurs piézo-électriques. Elle doit être supérieure à 10^{13} ohms.
Pour obtenir cette valeur, les raccordements sur connecteur doivent être maintenus très propres. Une dérive positive ou négative de la tension de sortie est signe que la résistance d'isolement n'est pas suffisante. Dans un tel cas, les contacts des connecteurs enfichables doivent être nettoyés à l'aide d'un tissu propre non pelucheux et d'un produit nettoyant (essence de lavage, isopropanol).

Pour plus d'informations à ce sujet, voir chapitre 11.

Utilisez uniquement le câble de liaison fourni dans la livraison.
Une fois monté, il doit rester raccordé, autant que possible.

4.1 Température ambiante

L'influence de la température sur le signal de sortie est faible. Il convient de respecter la plage nominale de température pour obtenir de meilleurs résultats. Les erreurs de mesure liées à la température sont causées par un échauffement, tel qu'une chaleur rayonnante, ou un refroidissement unilatéral (voir chapitre 11.4 "Effets thermiques").

4.2 Humidité

Il convient d'éviter l'humidité ou un climat tropical. L'amplificateur de charge CMD600 a un degré de protection IP60 selon EN 60529, lorsque le câble de liaison est branché correctement à un capteur/amplificateur de charge ou lorsque les capuchons de protection ont été enfichés (voir chapitre 11.4 "Effets thermiques").

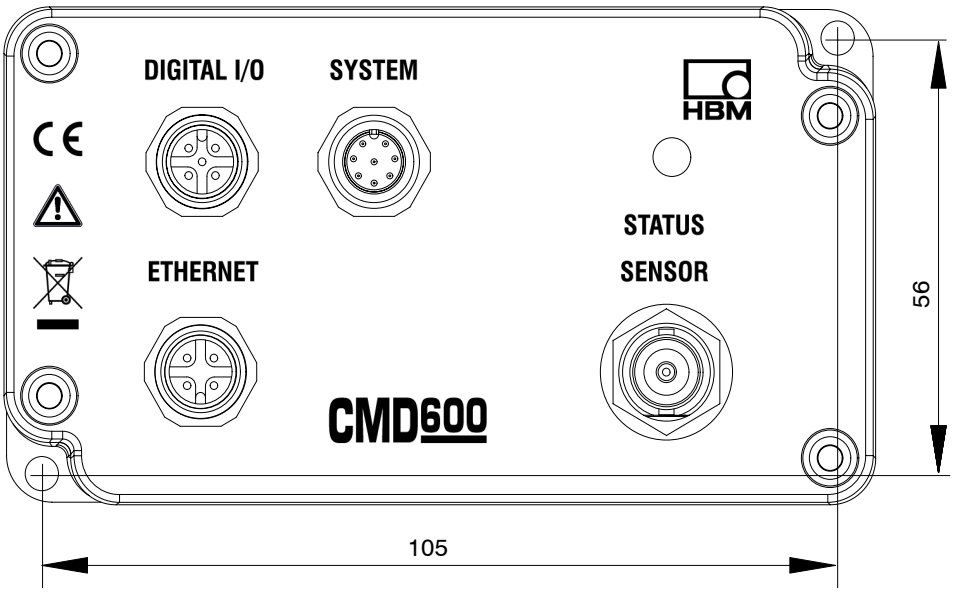
5 Montage

L'amplificateur de charge peut être fixé par 2 vis M4.
Les entrées et sorties de signaux sont isolées électriquement contre le boîtier et le CMD. **Aucun** élément isolant n'est donc nécessaire.

NOTE

L'amplificateur de charge peut être monté dans une position quelconque. Ne raccorder les capteurs à l'amplificateur qu'après leur montage sur la machine. Des décharges issues des capteurs et risquant d'endommager l'amplificateur peuvent se produire lors du montage des capteurs. Placez des capuchons de protection fournis sur les connecteurs non utilisés.

Dimensions (gabarit de perçage)
Echelle : 1:1



Longueur des vis M4 : 16 mm au moins

6 Mise en marche

Tenez compte des consignes de sécurité lors de l'installation, de la mise en marche et de l'utilisation.

⚠ATTENTION

Toute contamination des entrées et sorties de l'amplificateur de charge peut proroquer des dérives, une résistance d'isolement réduite et donce des court−circuits et des résultats de mesure incorrects.
Protégez les entrées et les sorties de l'amplificateur de charge contre les corps étrangers et ne pas toucher du doigt les contacts des connecteurs. Produits de nettoyage recommandés : chifton non−tissé, de l'isopropanol pur (par ex. IPA200 par RS Components). Voir chapitre 11.3

Comment procéder ?

1. Brancher les capteurs (connecteur BNC, SENSOR) ;
   câble de charge 1−KAB143−3 et adaptateur *1−CON−P3001*
2. Brancher la tension d'alimentation (18−30 V C.C., embase SYSTEM)
   câble de liaison 1−KAB168−5(20)
3. Raccorder l'interface système Ethernet à un PC (voir chapitre 6.2.3) ;
   câble Ethernet 1−KAB284−2
4. Raccorder l'entrée/sortie numérique à un API, par exemple (voir chapitre 6.2.4)
   embase 1−CON−S1002 (en option)
5. Installer le logiciel de paramétrage (voir chapitre 6.2.5)

6.1 Comportement à la mise sous tension du CMD600

A la mise sous tension du CMD600, la tension de sortie est de −10 V et les deux sorties numériques sont sur l'état logique 0 (désactivées).

La durée de mise sous tension est de 300 ms. A l'issue de ce temps, toutes les sorties sont stables. La durée de mise sous tension augmente à 13 s si l'entrée SensorTeach est active à la mise sous tension (voir la section relative à la mise à jour du firmware).

6.2 Raccordement électrique

L'entrée de charge est protégée contre les décharges électrostatiques (isolée par rapport à la masse) et peut présenter une max. différence de potentiel de 10 V (rapportée à la tension de sortie ou d'alimentation).

6.2.1 Raccordement des capteurs

Un capteur peut être raccordé à un amplificateur de charge CMD600.
Il convient de respecter ce qui suit lors de l'opération :

- En raison de l'isolation d'entrée très élevée de l'amplificateur de charge, l'entrée de signal ou de charge doit être protégée contre l'encrassement. L'humidité et l'encrassement réduisent l'isolation et ceci risque d'entraîner une dérive accrue.

  Nettoyez, le cas échéant, le connecteur à l'aide d'un chiffon de papier propre ne s'effilochant pas et de l'essence de lavage (voir aussi chapitre 11.3 "Remarques sur l'amplificateur de charge et le raccordement électrique").
- Nous recommandons d'utiliser des câbles hautement isolés et à faible bruit de la gamme HBM (1−KAB143−3). Ils ont été homologués pour une résistance d'isolation élevée, un faible bruit et charges parasites minimes lors de mouvement.
- Si le câble est déplacé en cours d'utilisation, il ne doit pas être monté en suspension libre sur des longueurs dépassant 30 à 50 cm.
- Court-circuitez, autant que possible, le capteur avant de le raccorder, car les capteurs piézo-électriques peuvent produire des tensions élevées. Celles-ci risqueraient d'endommager l'amplificateur de charge.
- Branchez le câble du capteur à l'embase BNC du CMD600.
- Pour brancher le capteur à l'embase BNC à l'aide du câble 1−KAB143−3, vous avez besoin, en complément, de l'adaptateur capteur 1−CON−P3001.

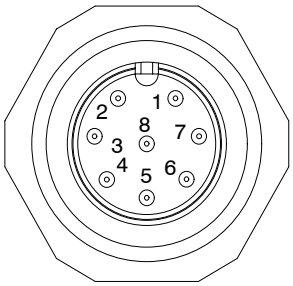
Boucles de masse

Les circuits de retour par la terre ou les boucles de masse sont souvent source d'erreur au niveau du signal de mesure. Ceci se matérialise souvent sous forme d'une tension superposée de 50 ou 100 Hz. La cause en est souvent le fait que les capteurs ne sont pas seulement reliés par leur câble au potentiel de masse de l'amplificateur de mesure, mais aussi au point de mesure par leur boîtier. La solution consiste en un montage isolé du capteur :

- Reliez le boîtier de l'appareil et le capteur, par ex. à l'aide d'une tresse de cuivre recouvrante ou d'un câble en nappe (de basse impédance, à faible inductance)

En général, les longueurs de câble de plus de 10 m sont déconseillées au niveau de l'entrée de charge.

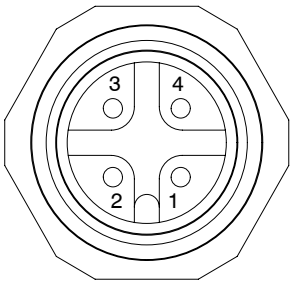
6.2.2 Raccordement d'entrée/sortie système (Vue des broches dans le CMD600)



Nº de broche	Nom du signal	Description	Valeurs	Code de couleur KAB168...
1	Masse alimentation	–	–	bc
2	Sensorteach (Apprentissage capteur)	Entrée numérique, active Haut	+18 – 30 V	mr
3	Reset	Entrée numérique, active Haut	+18 – 30 V	ve
4	TEDS	–	–	ja
5	Sortie charge	Signal de sortie	± 10 V	gr
6	Sortie masse	Signal de sortie masse	–	rs
7	Libre	Libre	–	bl
8	Tension d'alimentation	Tension d'alimentation entre broches 8 et 1	+18 – 30 V	rg

Cette embase permet d'alimenter l'amplificateur de charge à l'aide d'une source externe de tension continue. Le CMD600 ne possède pas d'interrupteur de marche/arrêt. A l'issue du raccordement correct de la tension d'alimentation, la DEL s'allume (voir page 101).

6.2.3 Interface Ethernet

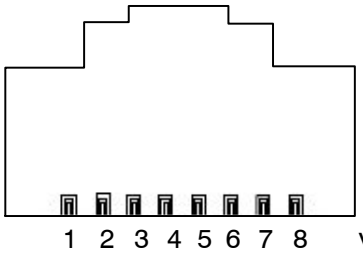


Nº de broche	Nom du signal
1	TX +
2	RX +
3	TX –
4	RX –

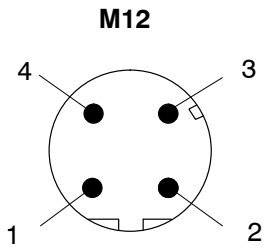
Des câbles blindés CAT5 sont utilisés pour l'interface Ethernet. Nous recommandons le câble Ethernet; réf. 1–KAB284–3.

Il faut utiliser un câble Ethernet croisé lors de la connexion directe du CMD600 à un PC ou à un hôte.

Brochage du câble Ethernet CMD600 en PC



Vue côté broches



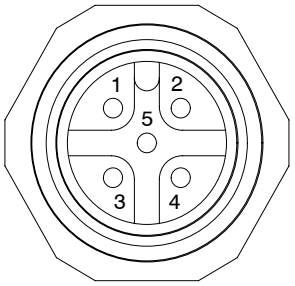
Patch câble

RJ45	M12
1	1
2	3
3	2
6	4

Cross câble (1−KAB284−2)

RJ45	M12
1	2
2	4
3	1
6	3

6.2.4 Entrées/sorties numériques (en option) (Vue des broches dans le CMD600)



Nº de broche	Nom du signal	Description	Valeurs
1	VCC	Entrée ou sortie	+18 −30 V
2	Digital-Out	Sortie numérique 1	VCC/ 500 mA
3	Digital-Out	Sortie numérique 2	VCC/ 500 mA
4	Digital-In	Entrée numérique 1	+18 −30 V
5	Masse alimentation	−	−

6.2.5 Installation du logiciel de paramétrage ”Assistant CMD”

Procédez comme suit lors de l’installation du logiciel de paramétrage sur votre PC :

- Introduisez le CD fourni dans le lecteur de CD ou de DVD de votre PC.
- Démarrez le logiciel soit à l’aide

− de l’assistant d’installation sous ”Installer Assistant CMD600” ou

− de ”setup.exe” dans le répertoire de l’Explorateur

- Suivez la procédure d’installation jusqu’à la fin.

7 Logiciel de paramétrage du CMD600

Le logiciel ”Assistant CMD” permet de procéder au réglages suivants :

- Entrée de la sensibilité et de l’étendue de mesure de la voie
- Mise de l’amplificateur de charge sur mode Reset ou Measure
- Sélection de l’option d’affichage : Min., Max., Crête-Crête
- Mise à l’échelle d’un signal de sortie analogique
- Mise à l’échelle automatique via SensorTeach
- Options du filtre passe-bas et passe-haut
- Principe de fonctionnement des entrées/sorties numériques
- Commutation de blocs de paramètres dans l’appareil
- Enregistrement de blocs de paramètres sur le PC et chargement de ces blocs sur le CMD600
- Enregistrement de valeurs de mesure sur le PC
- Démarrage de l’enregistreur à tracé continu et enregistrement de la mesure sur le PC (hôte). Chargement et évaluation de mesures disponibles.

Tous les réglages sont enregistrés sur le CMD600 d’une manière protégée contre les compures secteur.

Les réglages peuvent également être enregistrés dans un fichier (bloc de paramètres) et le cas échéant, rechargés sur le CMD600.

Pour un paramétrage hors ligne du CMD600 , les données peuvent égelement être chargées dans l’Assistant CMD600, puis modifiées le cas échéant.

⚠ATTENTION

Une seule liaison peut être établie à la fois à un CMD600. Lors de l’utilisation simultanée de plusieurs appareils et de la visualisation de données de mesure, l’Assistant CMD doit être exécuté plusieurs fois et chaque instance doit être connectée à un CMD600.
Il faut utiliser un câble croisé pour la liaison Ethernet (peer–to–peer). Sinon la sélection d’une carte réseau Ethernet n’est pas possible au niveau de l’Assistant CMD et aucune connexion ne peut être établie au CMD600.

NOTE

Une description détaillée du logiciel est disponible dans l'aide en ligne "CMD600Assistent".

7.1 Exemple de réglage

Les deux exemples ci-dessous présentent les réglages nécessaires à l'appui d'une tâche de mesure.

A. Capteur

- On veut mesurer une force maximale de 100 kN
- Sélection d'un capteur de force ayant une pleine échelle de 120 kN (par ex. CFT/120 kN)
- Sensibilité de capteur : –4,0 pC/N (entrer dans l'Assistant CMD600 dans le champ : *Sensibilité capteur*)
- Etendue de mesure sélectionnée : 100 kN (entrer dans l'Assistant CMD600 dans le champ : *Plage d'entrée physique*)
- Plage d'entrée = 400.000 pC (calculée automatiquement et réglée sur le CMD600)
- Tension de sortie sur l'amplificateur de charge = + 10 V à 100 kN

B. Mesure de force

- On veut mesurer une force maximale de 100 kN
- Sélection d'un anneau dynamométrique ayant une pleine échelle de 140 kN (par ex. CFW/140 kN)
- Pour des raisons techniques, les anneaux dynamométriques doivent être soumis à une précontrainte d'env. 20 % de la force nominale. La vis de précontrainte provoque un shunt. La sensibilité est alors réduite d'environ 7 à 9 %. La plage utile restante est de 0,8 x 140 = 112 kN. Avec 4,3 pC/N et une étendue de mesure de 100 kN, on obtient 430.000 pC.
- Etendue de mesure sélectionnée : 100 kN (entrer dans l'Assistant CMD600 dans le champ : *Plage d'entrée physique*)
- Plage d'entrée = 430.000 pC/N (entrer dans l'Assistant CMD600 dans le champ : *Plage d'entrée physique*)

- Tension de sortie sur l'amplificateur de charge = + 10 V à 100 kN

IMPORTANT :
Lors de la précontrainte, la force doit être mesurée par le capteur lui−même. Il convient d'utiliser pour cela la sensibilité indiquée dans les caractéristiques techniques. Comme la vis de précontrainte forme un shunt, le capteur doit être recalibré après sa mise en place afin de pouvoir déterminer la sensibilité du dispositif de mesure final.

7.2 Jeu de commandes du logiciel de paramétrage

Le jeu de commandes complet est disponible sous forme de fichier PDF sur le CD-ROM joint ou sous forme de fichier à télécharger à l'adresse suivante : www.hbm.com/support.

8 Messages d'erreur / État de foncionnement (DEL)

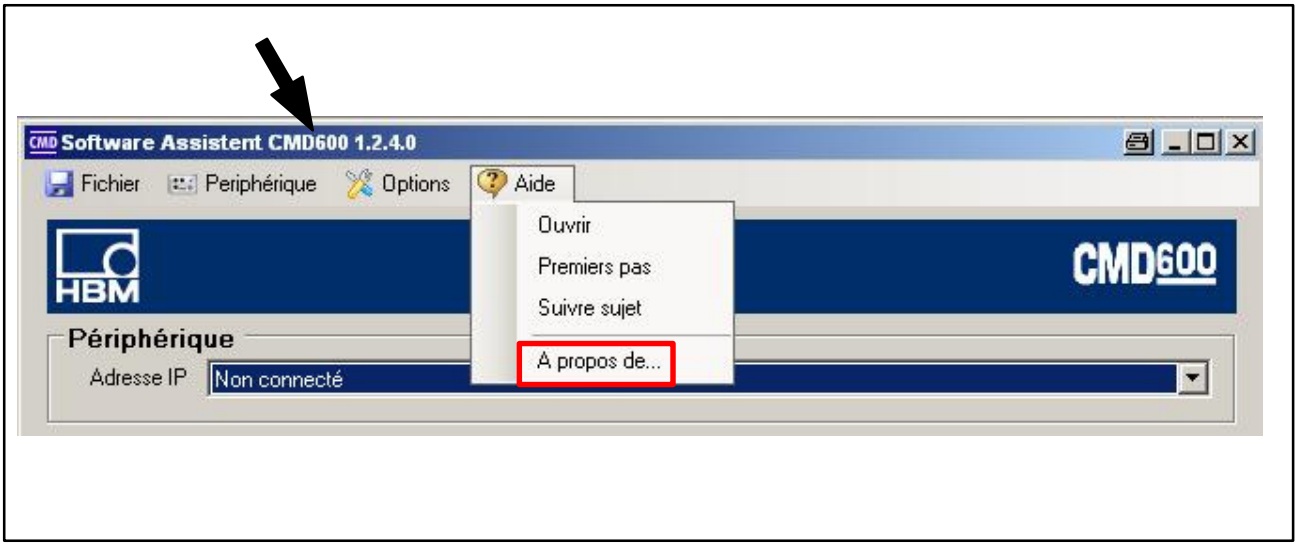
Etat CMD600	Affichage de DEL	Remarque	Solution
Adresse IP non configurée	Vert-bleu, clignotement	Adresse IP d'appareil du réglage d'usine chargée	Adapter l'adresse IP de l'appareil cible (hôte) et de amplificateur de charge
Raccordement via Ethernet	Bleu, en permanence	Amplificateur de charge prêt à la mesure.	–
Mesure	Vert, en permanence	Amplificateur de charge prêt à la mesure	–
Reset	Rouge, en permanence	Pas prêt à la mesure, amplificateur de charge en mode RESET	En cours de fonctionnement : commutation de signal Reset/ Operate
Surcharge	Rouge-vert ou rouge-bleu, clignotement	La charge émise par le capteur est supérieure à l'étendue de mesure réglée sur le CMD600	En cours de fonctionnement : décharger l'installation En mode de réglage : vérifier et modifier la mise à l'échelle

9 Mise à niveau du logiciel

La version actuelle du logiciel Assistant CMD600 peut également être téléchargée sur le site Internet de HBM:

http://www.hbm.com/downloads

Vous trouverez le numéro de la version que vous utilisez une fois l'Assistant CMD600 démarré dans En−tête (voir flèche) ou dans le menu Aide de... (mode en ligne).



10 Mise à jour du firmware

Le firmware utilisé dans le CMD600 raccordé peut être obtenu à l'aide du logiciel Assistant CMD dans la boîte de dialogue : Appareil –> Identification –> Version de firmware.

Si l'introduction d'un nouveau firmware devait être nécessaire, en raison de nouvelles fonctions ou de fonctions améliorées, la version actuelle de firmware correspondante est disponible sous forme de fichiers à télécharger à l'adresse suivante:

http://www.hbm.com/download/firmware

Les paramètres d'appareil restent inchangés lors d'une mise à jour du firmware. Nous recommandons tout de même de faire une sauvegarde de tous les paramètres sur le PC à l'aide de l'Assistant CMD, avant d'exécuter la mise à jour.

Travaux préliminaires à la mise à jour du firmware :

- En mode 'Mise à jour de firmware', tous les amplificateurs CMD600 possèdent une pile IP limitée et les mêmes adresses MAC et IP.
- Une mise à jour du firmware n'est possible que pour un seul appareil à la fois (dans un même réseau).
- L'adresse IP fixe du CMD600 pour la mise à jour du firmware est la suivante : 10.60.250.78 et elle n'est pas modifiable.
- Connectez le PC sur lequel l'Assistant CMD a été installé au CMD600.
- Modifiez l'adresse IP du PC de sorte qu'elle corresponde à la zone d'adresses 10.60.250.78 du CMD600 (par ex. 10.60.250.10). La commande "ipconfig" permet de vérifier la configuration du PC.
- Copiez le programme de mise à jour du firmware "ethFlash" ainsi que le nouveau firmware dans un répertoire de votre PC.

Procédure de mise à jour du firmware :

- Avant d'activer le Boot Loader, veuillez démarrer l'application 'Mise à jour de firmware'. L'application 'Mise à jour de firmware' prévoit 3 paramètres. Les divers paramètres doivent être séparés par un caractère d'espacement:
- Nom de fichier du firmware – name_of_hex_file.hex
- Adresse IP fixe – 10.60.250.78
- Paramètre 'Erase' (Supprimer) – e

- Mettez le CMD600 hors tension puis à nouveau sous tension et appliquez, avant la mise sous tension, une tension de 12–30VDC à l'entrée " SensorTech" (broche 2 du connecteur Entrée/sortie système (fil marron du câble système)).
- Lorsque la DEL système du CMD600 se met à clignoter toutes les 5 secondes, le Boot loader est activé. Le Boot Loader attend ensuite 10 secondes le démarrage du programme de mise à jour du firmware. Si cela n'a pas lieu dans les 10 secondes qui suivent, le CMD600 annule automatiquement l'opération et bascule à nouveau en mode de mesure.

Exemple de commande de chargement du firmware "FW_2_0_HW_04_10_2_10.hex":

ethFlash FW_2_0_HW_04_10_2_10.hex 10.60.250.78 e

A l'issue de la réussite du transfert du firmware, le message suivant apparaît :

"UniAmp 10.60.250.78 Flashed SUCCESFULLY"

Pressez une touche quelconque pour terminer le transfert de firmware. Le CMD600 repasse automatiquement en mode de mesure. Reconfigurez ensuite l'adresse IP initiale sur votre PC.

Conseil:

Aafin de simplifier l'établissement de la connexion et le paramétrage de l'adresse pendant la mise à jour du firmware, vous pouvez utiliser une seconde carte réseau (le cas échéant, également externe via USB).

11 Conseils en matière de technique de mesure piézo-électriques

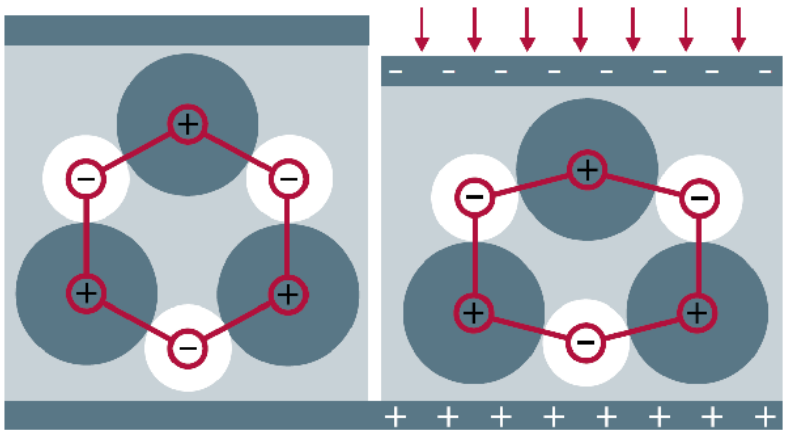
Les capteurs de force piézoélectriques ont des avantages lorsqu'ils sont utilisés notamment en environnement industriel. Ces capteurs sont donc extrêmement compacts et lors d'un dimensionnement correct de la chaîne de mesure, ils font preuve d'une résistance aux surcharges extrêmement élevée et d'un déplacement négligeable. Ceci entraîne une rigidité élevée et donc d'excellentes caractéristiques dynamiques.

Afin d'obtenir une exactitude de mesure maximale lors d'un fonctionnement haute sécurité, il convient de tenir compte de certaines consignes.

11.1 Principe de fonctionnement des capteurs piézo-électriques

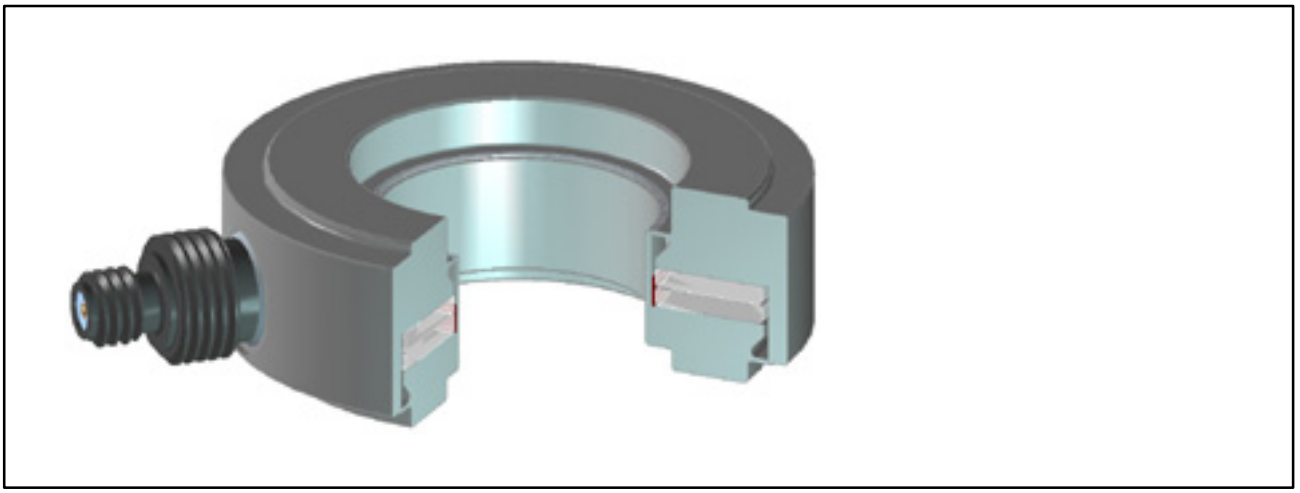
Un capteur de force piézoélectrique se compose d'éléments sensibles monocristallins et de composants servant à l'introduction de la force.

Principe de fonctionnement d'un capteur piézo-électrique



Les charges agissant sur un cristal déplacent des charges. La séparation des charges est proportionnelle à la force exercée. La somme des charges déplacées peut être mesurée sur les faces du cristal.

Les deux anneaux cristallins piézoélectriques sont entourés d'un boîtier composé de deux demi-coquilles métalliques. Le connecteur coaxial gauche est en contact à l'extérieur avec le boîtier et à l'intérieur avec le câble de dérivation de la charge entre les deux tranches.



Coupe transversale d'un anneau dynamométrique

La charge apposée sur les faces extérieures du cristal est interceptée par des électrodes et transformée en un signal de tension ou de courant à l'aide d'un amplificateur de charge.

La **sensibilité** de capteurs de force piézoélectriques est indiquée en pC/N. Le signal de sortie peut être calculé à l'aide de

$Q = d * F$

Dans ce cadre, **F [N]** représente la force introduite, **d [pC/N]** la sensibilité du capteur utilisé et **Q [pC]** la charge électrique représentée par le signal utile du capteur suite à la force introduite.

NOTE

Les capteurs piézo-électriques doivent toujours fonctionner sous précontrainte.

La sensibilité du capteur de force est déterminée par le matériau piézo utilisé et indépendante de l'étendue de mesure. Les capteurs d'une même série (par ex. CFT/50kN ... CFT/120kN) émettent une charge quasiment identique pour une force donnée. Des écarts sont liés au type et à la construction de la précontrainte constituant un shunt. Ce dernier est nécessaire, afin d'obtenir de bonnes caractéristiques de linéarité et d'hystérésis.

11.2 Modèles disponibles et consignes de montage

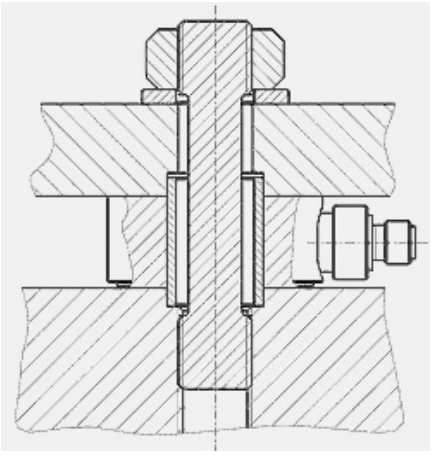
HBM propose deux modèles de capteurs de force piézoélectriques : les anneaux dynamométriques CFW et les capteurs de force CFT.

Les capteurs de force CFT sont étalonnés et livrés avec un protocole d'étalonnage. Comme ces capteurs de force intègrent déjà une précontrainte, il sont utilisables immédiatement. Un nouvel étalonnage de la chaîne de mesure n'est pas nécessaire.

Précontrainte d'un anneau CFW :

La précontrainte des anneaux dynamométriques est nécessaire pour assurer la linéarité et la durabilité du capteur.

La précontrainte permet le montage d'un élément mécanique supplémentaire parallèlement au capteur de force. Cet élément réduit la sensibilité totale du système.



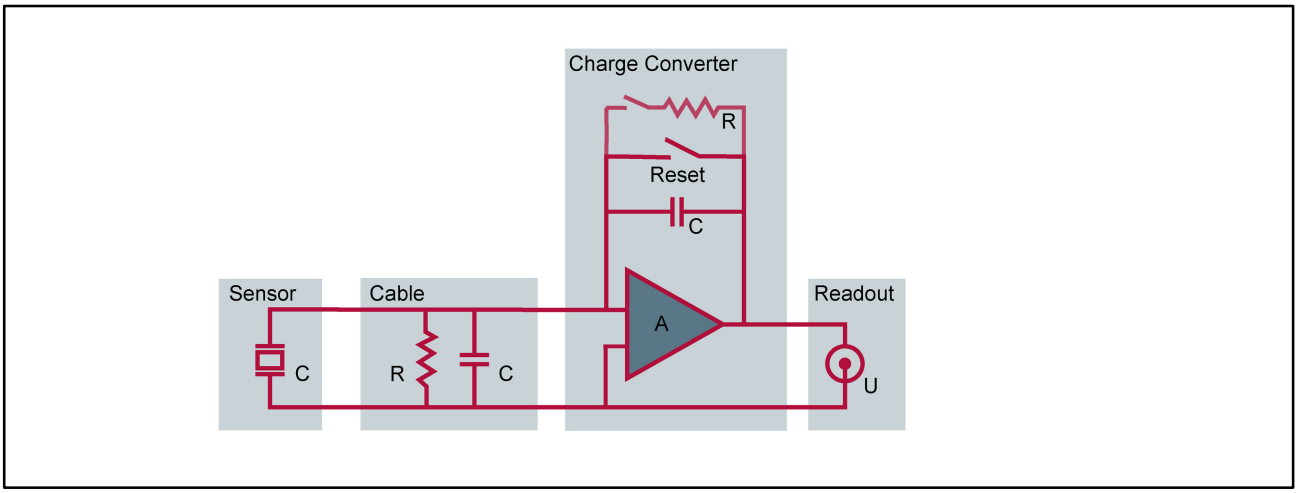
Nous recommandons de soumettre un anneau à au moins 10 % de sa force nominale. L'anneau lui-même peut servir à déterminer la précontrainte.

Une partie de la force de mesure est maintenant introduite dans l'élément de contrainte. La précontrainte et le shunt sont déterminés par les conditions de montage.

Il est donc nécessaire d'étalonner les anneaux dynamométriques à l'issue du montage, à savoir de comparer le signal de sortie du capteur à une force connue. La précision des résultats de mesure dépend dans ce cadre essentiellement de la précision de l'étalonnage.

11.3 Remarques sur l'amplificateur de charge et le raccordement électrique

La charge émise par un capteur piézoélectrique est transformée en une tension directement proportionnelle.



Les capteurs piézoélectriques sont idéals pour les mesures dynamiques, c'est-à-dire les mesures sans rapport au zéro. La dérive générée par les chaînes de mesure piézoélectriques est si négligeable dans ce cadre qu'elle reste sans importance même lors d'exigences sévères au matière de précision.

La dérive est un effet des amplificateurs de mesure. Les capteurs de mesure proprement dits n'indiquent aucune dérive, lorsque le montage et le raccordement ont été réalisés correctement. La dérive maximale d'une chaîne de mesure est de près de 0,1 pC/s ou de 25mN/s, lorsqu'un élément sensible en quartz est utilisé ou de 13 mN/s pour un capteur en phosphate de gallium.

Pour obtenir une dérive faible, tenez compte des consignes suivantes :

1. Tenir compte des conditions de démarrage de l'amplificateur de charge :
   L'amplificateur de charge doit chauffer au moins 1 heure avant de procéder à des mesures.

2. Tenir compte de la propreté des connexions
   Si la résistance d'isolation du câble entre le capteur et l'amplificateur de mesure est trop faible, une dérive de la chaîne de mesure se produit, étant donné que la charge peut passer par cette résistance d'isolation trop faible.
   Afin que la dérive d'une chaîne de mesure piézoélectrique reste le plus faible possible, tous les connecteurs et embases doivent être propres. Ne toucher en aucun cas les surfaces de contact nues du doigt et celles-ci ne doivent pas entrer en contact avec de l'huile, car cela réduit la résistance d'isolation transportée.

Nous recommandons en complément de laisser les capuchons de protection sur les embases des capteurs et de l'amplificateur de charge jusqu'à ce que le capteur ou l'amplificateur de mesure soit raccordé. Lors d'un débranchement de la connexion, le capuchon de protection doit être vissé à nouveau.
Les capteurs piézoélectriques doivent être reliés à l'amplificateur de charge par un câble coaxial de qualité et HBM propose à cet effet le câble 1−KAB143−3. **Un tel câble n'est pas réparable. Il doit être remplacé en cas d'endommagement.**
Si la chaîne de mesure est toujours utilisée avec un câble raccordé et que les capteurs sont toujours stockés avec les capuchons de protection, les surfaces de contact encrassées ne constituent pas un problème.

Si des embases encrassées devaient survenir, malgré toutes les précautions prises, vous pouvez les nettoyer comme suit :

- Dévisser et retirer d'abord le connecteur
- Nettoyer à sec la surface blanche de l'embase à l'aide d'un coton non tissé (par ex. réf. HBM 1−8402.0026).
- Vaporiser l'embase à l'isopropanol pur (par ex. : IPA200 de RS Components)
- Renettoyer avec un nouveau coton non tissé.

Les connecteurs du câble ne peuvent pas être nettoyés, c'est-à-dire que si le câble est encrassé, il doit être remplacé.

NOTE

Le produit de nettoyage RMS1 utilisé pour le nettoyage de points d'installation de jauges n'est pas adapté au nettoyage de capteurs piezoélectriques.

11.4 Effets thermiques

Influence de la température du capteur sur la courbe caractéristique

L'influence de la température sur la sensibilité des capteurs est très faible avec

0,2 % / 10K et négligeable pour la plupart des applications.

Effets de la température sur la stabilité du signal

Tous les capteurs piézoélectrique changent d'état de charge, lorsque la température varie, étant donné que la précontrainte change (le module E des éléments de construction dépend de la température).

A cela vient s'ajouter le fait que les variations de température entraînent des tensions à induction thermique générant un signal de sortie.

Remarque

Le signal de sortie ne change qu'en cas de variation de température. Dans le cadre des états stationnaires, aucune charge n'est générée.

Les effets de température peuvent être réduits au minimum, lorsque vous tenez compte de ce qui suit :

- un stockage assez long du capteur à la température de l'application,
- ne pas toucher les capteur avant la mesure, car la chaleur des doigts ne réchauffe pas les capteurs de manière uniforme,
- une réinitialisation (Reset) a lieu à l'issue de chaque cycle de mesure.

La dérive et la perturbation liée à la température gagnent en importance, en cas de temps de mesure prolongés et de forces faibles. Dans ce cadre, les consignes doivent être respectées scrupuleusement.

11.5 Effets mécaniques

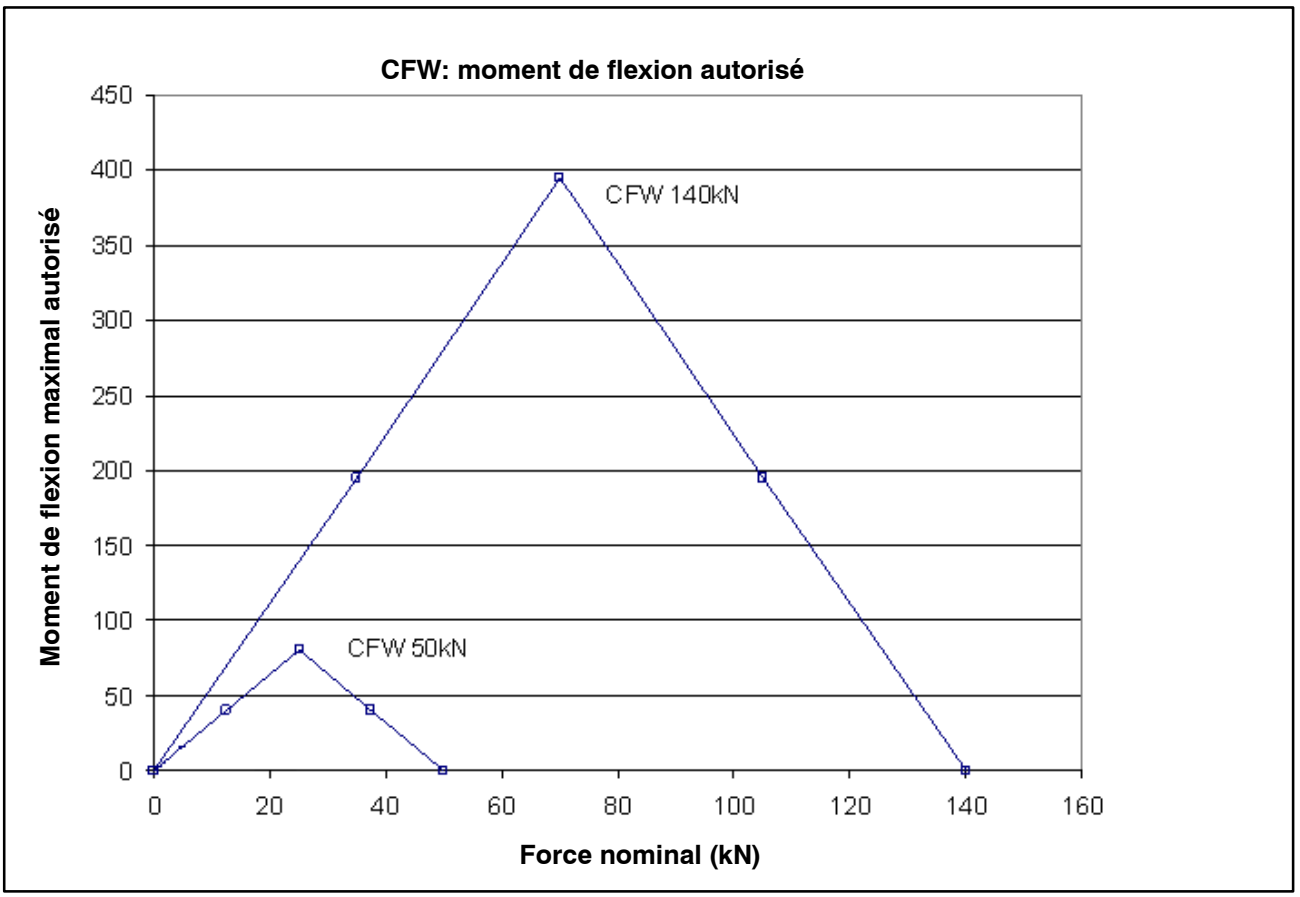
Dans le cadre des capteurs de force piézoélectriques, le cristal se situe dans le flux direct de force. Les éléments de mesure (en quartz ou en $GaPO_4$) ont été conçus, pour le capteur concerné, pour la force normale maximale survenant. Les moments de flexion introduits risquent d'entraîner une surcharge du capteur, étant donné que la contrainte du cristal est plus importante d'un côté et qu'une décharge se produit en revanche du côté opposé.

La contrainte mécanique maximale est calculée en ajoutant les tensions causées par le moment de flexion dans le cristal aux contraintes de charge des forces axiales à mesurer.

La pression superficielle maximale autorisée ne doit en aucun cas être dépassée.

Comme pour les capteurs piézoélectriques le signal de sortie ne dépend pas de la force nominale du capteur, il est possible de sélectionner un capteur ayant une force nominale supérieure, afin d'éviter une surcharge dans de tels cas. Le diagramme ci-dessous présente le moment de flexion maximal autorisé en fonction de la force de process. L'anneau dynamométrique est capable de capter le moment de flexion maximal autorisé avec une précontrainte de 50 %.

Si le moment de flexion est généré par une force latérale, cela entraîne en complément une force transversale réduisant les valeurs maximales.



L'erreur de mesure causée par le moment de flexion est faible, étant donné que les contraintes du matériau plus élevées d'un côté du cristal sont compensées par une contrainte plus faible de l'autre côté.

Lors de la charge d'un anneau dynamométrique piézoélectrique avec (1−CFW/50kN) un moment de flexion de 100 Nm, le signal de sortie obtenu est de −2,3N.

Veuillez tenir compte des forces transversales maximales selon les caractéristiques techniques.

11.6 Sélection des composants

Une chaîne de mesure piézoélectrique se compose du capteur proprement dit, de l'amplificateur de mesure et du câble de liaison entre les composants.

Si la force à mesurer maximale est connue, cela permet de sélectionner l'amplificateur de mesure approprié.

Le capteur peut être dimensionné d'après la surcharge maximale et les exigences géométriques, étant donné que le signal de sortie ne dépend pas de la charge nominale.

Exemple:

A. Capteur

- On veut mesurer une force maximale de 100 kN
- Sélection d'un capteur de force ayant une pleine échelle de 120 kN (par ex. CFT/120 kN)
- Sensibilité de capteur : –4,0 pC/N (entrer dans l'Assistant CMD600 dans le champ : *Sensibilité capteur*)
- Etendue de mesure sélectionnée : 100 kN (entrer dans l'Assistant CMD600 dans le champ : *Plage d'entrée physique*)
- Plage d'entrée = 400.000 pC (calculée automatiquement et réglée sur le CMD600)
- Tension de sortie sur l'amplificateur de charge = + 10 V à 100 kN

B. Mesure de force

- On veut mesurer une force maximale de 100 kN
- Sélection d'un anneau dynamométrique ayant une pleine échelle de 140 kN (par ex. CFW/140 kN)
- Pour des raisons techniques, les anneaux dynamométriques doivent être soumis à une précontrainte d'env. 20 % de la force nominale. La vis de précontrainte provoque un shunt. La sensibilité est alors réduite d'environ 7 à 9 %. La plage utile restante est de 0,8 x 140 = 112 kN. Avec 4,3 pC/N et une étendue de mesure de 100 kN, on obtient 430.000 pC.
- Etendue de mesure sélectionnée : 100 kN (entrer dans l'Assistant CMD600 dans le champ : *Plage d'entrée physique*)
- Plage d'entrée = 430.000 pC/N (entrer dans l'Assistant CMD600 dans le champ : *Plage d'entrée physique*)
- Tension de sortie sur l'amplificateur de charge = + 10 V à 100 kN

IMPORTANT :

Lors de la précontrainte, la force doit être mesurée par le capteur lui–même. Il convient d'utiliser pour cela la sensibilité indiquée dans les caractéristiques techniques. Comme la vis de précontrainte forme un shunt, le capteur doit être recalibré après sa mise en place afin de pouvoir déterminer la sensibilité du dispositif de mesure final.

12 Support technique

En cas de problèmes lors du travail avec le CMD600, vous pouvez contacter notre service d'assistance.

Assistance par e-mail

Software@HBM.com

Assistance par téléphone

L'assistance téléphonique est disponible de 09:00 à 12:00 heures et de 13:00 à 16:00 heures (HEC) tous les jours ouvrés :

06151 803-0 (Allemagne)

+49 6151 803-0 (international)

Un contrat de maintenance permet d'obtenir un support amélioré.

Assistance par fax

06151 803-288 (Allemagne)
+49 6151 803-288 (international)

Firmware et logiciel

Vous trouverez les dernières versions du firmware pour les appareils et du logiciel sur le site http://www.hbm.com, à la rubrique "Support –> Téléchargement Software / Firmware –> Amplificateurs industriels".

Séminaires

HBM propose également des séminaires sur site dans vos locaux ou dans notre centre de formation. Vous y apprendrez tout sur les appareils et la programmation logicielle.

Pour de plus amples informations, consultez http://www.hbm.com, rubrique "Séminaires & Formations".

HBM sur Internet

http://www.hbm.com

© Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH. All rights reserved.
All details describe our products in general form only.
They are not to be understood as express warranty and do not constitute liability whatsoever.

Änderungen vorbehalten.
Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits– oder Halbarkeits–garantie im Sinne des §443 BGB dar und begründen keine Haftung.

Document non contractuel.
Les caractéristiques indiquées ne décrivent nos produits que sous une forme. générale. Elles n'établissent aucune assurance formelle au terme de la loi et n'engagent pas notre responsabilité.

Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH
Im Tiefen See 45 • 64293 Darmstadt • Germany
Tel. +49 6151 803–0 • Fax: +49 6151 803–9100
Email: info@hbm.com • www.hbm.com

measure and predict with confidence

7–Nr. 2002.2781
A2781–2.1 en/de/fr